

DESIGNPRINZIPIEN UND - PROZESSE DER PERMAKULTUR IN DER LANDSCHAFTSARCHITEKTUR

WIEBKE WITTHUHN



DESIGNPRINZIPIEN UND - PROZESSE DER PERMAKULTUR
IN DER LANDSCHAFTSARCHITEKTUR

BM 21_Wissenschaftliches Arbeiten für PlanerInnen
Wiebke Witthuhn | 2955670
Semester 10 | WS 17/18

Dipl.-Ing. Marion Merk | Lehrgebiet Landschaftsarchitektur und Entwerfen
Institut für Landschaftsarchitektur | Fakultät Architektur und Landschaft
Gottfried Wilhelm Leibniz Universität

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|--|-----------|
| 01 WAS IST PERMAKULTUR | 5 |
| EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG | 6 |
| VORGEHEN UND METHODIK | 6 |
| DEFINITION PERMAKULTUR | 7 |
| ZIELE | 7 |
| ETHISCHE GRUNDSÄTZE | 8 |
| HISTORIE | 9 |
| 02 PRINZIPIEN | 11 |
| ÖKOSYSTEMKRITERIEN | 13 |
| MOLLISON | 14 |
| HOLMGREN | 15 |
| MUSTER | 17 |
| ÜBERSICHT LANGFRISTIGES STABILES SYSTEM | 18 |
| 03 ENTWURFSPROZESS | 19 |
| 1 INHALTLICHE SCHWERPUNKTE | |
| LANDSCHAFTSARCHITEKTUR | 20 |
| PERMAKULTUR | 21 |
| ERLÄUTERUNGEN | 22 |
| 2 ZEITLICHE ABFOLGE | |
| LANDSCHAFTSARCHITEKTUR | 23 |
| PERMAKULTUR | 23 |
| VERGLEICH | 24 |
| INHALTLICHE SCHWERPUNKTE | 24 |
| ZEITLICHE ABFOLGE | 25 |
| 04 ANWENDUNG DER PERMAKULTUR IM URBANEN ÖFFENTLICHEN RAUM | 27 |
| RESILIENT BY DESIGN | 29 |
| DOLORES POLLINATOR BOULEVARD | 35 |
| BEACON FOOD FOREST | 41 |
| 05 MASSNAHMEN - KATALOG | 47 |
| 06 DISKUSSION | 52 |
| 07 FAZIT | 53 |
| 08 AUSBLICK | 54 |
| 09 LITERATURVERZEICHNIS | 55 |
| 10 ABBILDUNGSVERZEICHNIS | 59 |

WAS IST PERMAKULTUR?



EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG

Schon in den 70er Jahren entwickelt, verschafft sich Permakultur durch die derzeit aufblühende "Urban Gardening" - und "Farming" - Bewegung neues Gehör (Whitefield 2007, 7).

Das aus der nachhaltigen Landwirtschaft stammende Konzept ist umfassend und komplex, nicht umsonst sind die Einführungskurse auf knappe 72 Stunden ausgelegt (Holmgren 2013). Doch dabei ist die Auseinandersetzung mit Permakultur in Zeiten, in denen „der Planet zurückschlägt“ (Wallace-Wells 2017) interessant, da die Permakultur zum planerischen und aktiven, ökologischen und sozialen Handeln inspiriert.

Ziel dieser Ausarbeitung ist es, zunächst einen Einblick in das Thema Permakultur zu geben. Anhand von Beispielen sollen die Prinzipien der Permakultur verdeutlicht, sowie konkrete Kriterien für die permakulturelle Planung abgeleitet werden.

Da die Permakultur ebenso wie die Landschaftsarchitektur ein Designprozess ist und die Gestaltung der Landschaft ein wesentlicher Bestandteil ihrer darstellt, eröffnet sich die Frage nach der Essenz der Permakultur und die der Landschaftsarchitektur, nach Gemeinsamkeiten und Unterschieden und letztendlich - Wie und in welchen Bereichen kann

die Permakultur die Landschaftsarchitektur inspirieren?

VORGEHEN UND METHODIK

Im ersten Teil der Arbeit wird Permakultur definiert und ihre Ethiken und Ziele genannt. Die Ökosystemkriterien und Gestaltungsprinzipien von den Begründern Bill Mollison und David Holmgren werden vorgestellt und in einer Grafik überschaubar zusammengefasst. Anschließend wird der Design - Prozess in der Permakultur vergleichend mit dem der Landschaftsarchitektur nach der HOAI (Honorarordnung für Architektur- und Ingenieurleistungen) demonstriert und die Unterschiede herausgearbeitet.

Danach verdeutlichen drei Hybrid - Projekte der Permakultur und Landschaftsarchitektur die Prinzipien und dienen als Grundlage, um permakulturelle Maßnahmen im Urbanen Raum abzuleiten. An den ausgewählten Projekten haben Designende aus der Permakultur und der Landschaftsarchitektur mitgearbeitet:

- In ‚Resilient by Design‘, San Francisco, geht es um die Belastbarkeit der Landschaft und Hochwasserschutz durch Wassermanagement
- Der "Dolores Pollinator Boulevard", San Francisco, zielt auf das multifunktionale Anlegen einer kleinen Flächen im Straßenraum ab und fokussiert dabei die Themen Lebensraum, Diversität und Humusbildung
- Der öffentlich zugängliche essbare Park "Beacon Food Forest", Seattle, pflanzen die StadtbewohnerInnen in gemeinschaftlicher Arbeit in Hinblick auf lokale Selbstversorgung selber

Die Arbeit schließt mit einer knappen Gegenüberstellung von Permakultur und Landschaftsarchitektur ab und gibt einen Ausblick auf die Anwendungsbereiche der Permakultur in der Landschaftsarchitektur.

DEFINITION PERMAKULTUR

Permakultur ist ein Designwerkzeug, das in der Energieversorgung, Landschaftsplanung und der Gestaltung von sozialer Infrastruktur, mit dem Ausblick auf ein ganzheitliches und nachhaltiges System, angewandt wird (Mollison 1979, 6). Dabei verfolgt Permakultur in erster Linie ein funktionales Design (Röllli 2015, 2). Design ist die Kombination aus Ästhetik und Funktion (Duden).

Der Begriff Permakultur leitet sich aus dem Englischen „**permanent agriculture**“ ab:
 permanent: lat. von permanere = fort dauern
 agriculture: lat. von agri cultura = Bearbeitung des Feldes (Duden)

Doch die Prinzipien ermöglichen darüber hinaus einen Entwurf zukünftiger dauerhafter Landschaften, menschlicher Lebensräume und Gemeinschaften, sodass der Begriff mittlerweile als ‚permanente Kultur‘ verstanden wird (Whitefield 2007, 11):

culture: lat. von cultura = Landbau; Pflege des Körpers und Geistes (Duden)

ZIELE

Ziel ist es, die menschlichen Bedürfnisse im Einklang mit den natürlichen Gesetzen der Natur zu befriedigen und die Lebensgrundlage von Natur und Mensch dauerhaft und nachhaltig zu sichern. Um das zu erreichen, wird das Beobachten von Mustern, Strukturen und Prozessen in der Natur zum Ausgangspunkt der Formulierung von Gestaltungsprinzipien. (Holmgren 2013, 3)

Hierbei geht es um das Verstehen der Prinzipien und nicht das direkte Nachahmen:

„Kopieren anstatt kopieren!“

(Mollison 1989, 1)

Die Prinzipien gelten zwar universell, erfordern jedoch ortsspezifische Planung in Hinsicht auf klimatische und physische Eigenschaften der Landschaften wie auch kulturelle Eigenheiten der Gesellschaften (Mollison 1989, 1). Dabei betrachtet und vereint Permakultur immer die ökologische und soziale Ebene eines Projekts (Häger 2017–2018).

Permakultur bezieht Wissen aus Ökologie, Architektur, Stadtplanung, Landschaftsplanung, Landwirtschaft, Geografie, Wasserversorgung und Bildung, sowie Dragon Dreaming, Tiefenpsychologie, Systemischen Denkweisen und traditionellem Wissen Indigener Völker (Whitefield 2007, 11).

Die Entwurfsthemen und der Maßstab variieren vom privaten ökologischen Hausbau, Gärten und Landschaften der Selbstversorgung über die autarke Versorgung ganzer Regionen oder Kommunen bis hin zur Organisation von Gemeinschaften, Betrieben und Schulen, betreffen den eigenen Alltag und die persönliche Lebensgestaltung und nehmen Einfluss auf die Agrarwirtschaft, die Städte und die Politik. (Krubeck 2018)

Diskutierte Themen über die nachhaltige Landwirtschaft hinaus sind z. B. Aufforstung, gutes Wassermanagement, regionale Geldsysteme, effiziente Energienutzung - Beispielsweise beruht die Transition Town Initiative auf dem Permakultur- Konzept.

Permakultur ist „ eine Idee für die zukünftige Entwicklung von städtischen und ländlichen Gebieten, nicht als festgelegte oder dogmatische Strukturen, sondern als Modell.“

(David Holmgren 1984, 17)

ETHISCHE GRUNDSÄTZE

Die Permakultur orientiert sich an drei Grundsätzen, die jeder Gestaltung zugrunde liegen und ihr Ziel sind.

Abb.2



HISTORIE

Geprägt wurde der Begriff 1978 von Bill Mollison und David Holmgren mit ihrer Buchveröffentlichung „Permaculture One. A Perennial Agriculture for Human Settlements“.

Zu Zeiten des öffentlichen Bewusstwerdens der Abhängigkeit westlicher Industrieländer von Öl und des aufkommenden Zweifels an der unendlichen Verfügbarkeit der Ressourcen sowie des hohen Energieverbrauchs und der Bodenzerstörung durch die Landwirtschaft, machten sich die beiden Australier Gedanken darüber, wie eine sich selbstversorgende und von endlichen Ressourcen unabhängige Gesellschaft aussehen könne. (Whitefield 2007, 12)

Mollison hatte eine Zeit lang mit den Aborigines gelebt und auf Tasmanien die Natur und ihre Ökologie studiert. Gemeinsam mit Holmgren entwickelte er auf dieser Basis das Permakultur Konzept, um eine dauerhafte Ernährungsgrundlage und Überlebensmöglichkeit der Menschen zu sichern.

1981 erhielt Bill Mollison den Alternativen Nobelpreis, den Right Livelihood Award für das Konzept. (Krubeck 2018)

Anfang der 1980er Jahre brachten die Architektin und der Stadtplaner Margrit und Declan Kennedy das Permakulturkonzept nach Europa. (Kennedy 2016)

„Permakultur ist keine neue Idee, sondern hat von traditionellen Systemen indigener Völker übernommen und moderne Techniken integriert.“

(Whitefield 2007, 12)

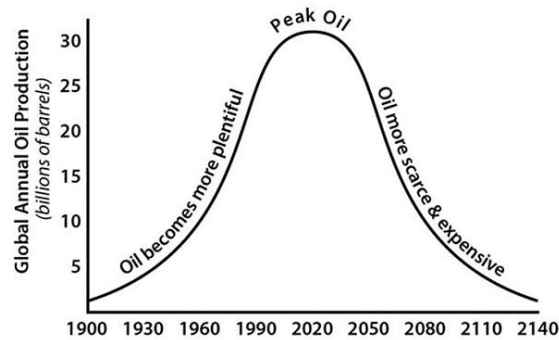
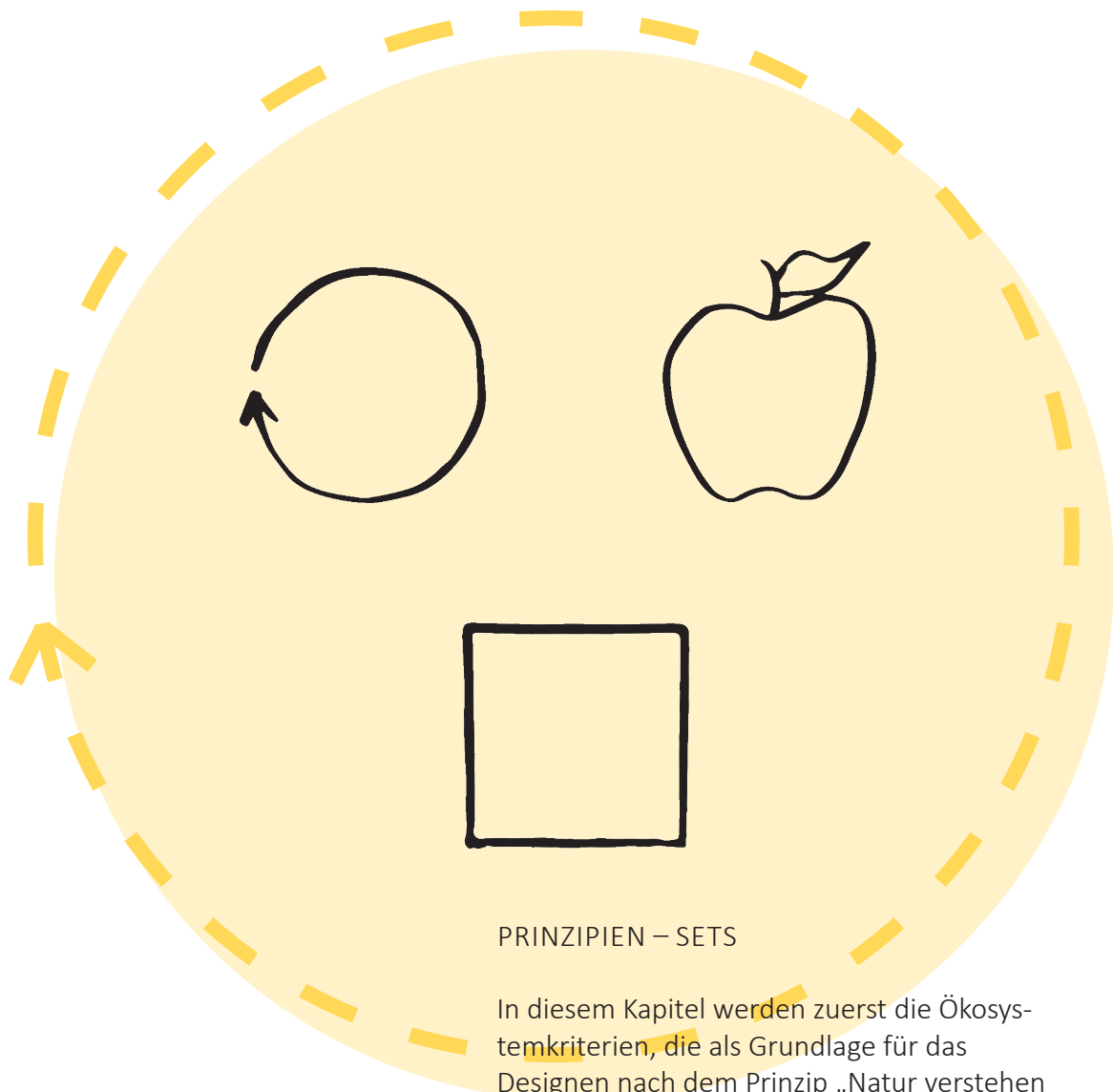


Abb. 3

PRINZIPIEN - SETS



PRINZIPIEN – SETS

In diesem Kapitel werden zuerst die Ökosystemkriterien, die als Grundlage für das Designen nach dem Prinzip „Natur verstehen und anwenden“ dienen, sowie die Planungsprinzipien von Mollison und Holmgren vorgestellt, die wichtige Werkzeug in der Palette permakultureller Gestaltungstechniken sind, genauso wie die Gestaltungs - Muster, dessen Ausführung hier aber zu weit gehen würde.

Anschließend werden die Prinzipien- Sets in eine Grafik übersetzt, die der Visualisierung und gedanklichen Strukturierung dient.

Abb. 4



Abb.5 Ökosystemkriterien



Abb.6 Mollisons Prinzipien- Set



Abb.7 Holmgrens Prinzipien- Set

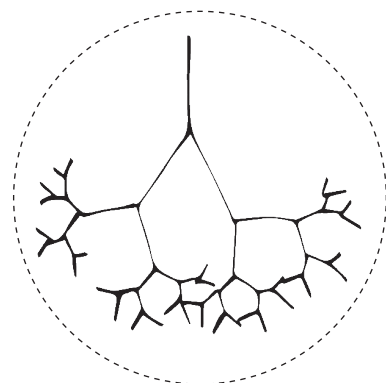
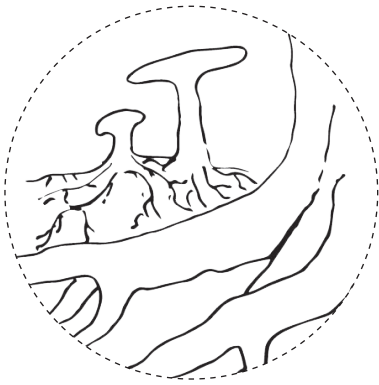


Abb.8 Prinzipien- Set der Muster



ÖKOSYSTEMKRITERIEN

Die Permakulturelle Planung basiert auf der Annahme, dass sich stabile, nachhaltige und ertragreiche Systeme entwickeln lassen, wenn sie sich in ihrer Funktionsweise an natürlichen Ökosystemen orientieren. Um Ökosysteme zu verstehen, ist es hilfreich ihre selbsterhaltenden Funktionsprinzipien zu abstrahieren.

Die Landschaftsarchitektin Sonja Hörster hat sie folgendermaßen zusammengefasst: „Ökosysteme haben während und durch ihre Entwicklung in Millionen von Jahren Nachhaltigkeit praktiziert. Sie besitzen bestimmte Merkmale, die diese Nachhaltigkeit hervorbringen.“ (Hörster 1998, 35)

1. Kooperation

Jede Form von Symbiose, z.B. Pilze und Bäume.

2. Begrenzung

Ein Ökosystem hört auf, wo ein anderes beginnt. So versuchen z.B. Gräser durch Wurzelausscheidungen das Wachstum der sie bedrohenden Bäume zu begrenzen.

3. Flexibilität

Sie kann als das Potential der Veränderung betrachtet werden. Durch einen eingeplanten Puffer kann das System auf nicht vorhersehbare Anforderungen reagieren, ohne in Stress zu geraten. In einer Gelände-Planung wird z.B. ein Teil des Geländes für spätere Ideen freigehalten, die zum Zeitpunkt des Designs nicht absehbar sind.

4. Vielfalt

Gemeint ist die Vielfalt der Beziehungen zwischen den einzelnen Elementen eines Systems, die sich z.B. in einer Mischkultur einstellen.

5. Negative Rückkopplung

Sie ist das regelnde Element eines Systems. Ein klassisches Beispiel hierfür ist das Räuber-Beute-Verhältnis.

6. Durchlässigkeit

Beispielsweise schottet sich eine Tierpopulation nicht nach außen hin ab, sondern ist offen für das Einwandern anderer Populationen.

7. Eigendynamik

Jedes System hat gemäß seiner inneren Logik ein dynamisches Entfaltungspotential. Die Menschen können diese Dynamik oft nicht hinreichend überblicken und bemerken sie erst, wenn es zu Krisenerscheinungen oder Katastrophen kommt.

8. Vernetzung

Der Fokus liegt nicht primär auf den einzelnen Bestandteilen eines Systems, sondern auf den Beziehungen, die sie untereinander eingehen.

9. Wechselwirkung

Hier wird betrachtet, wie sich die Bestandteile eines Systems durch ihre Vernetzung und ihren Informationsaustausch gegenseitig beeinflussen und verändern.

(Frank und Werdemann)

„Ich habe noch keinen auch nur halbwegs sensiblen Menschen gesehen, der schnurstracks aus dem Wald in die Ebene marschiert oder von der Ebene in den Wald.“

(Mollison 1989, 74)



BILL MOLLISON 1989

Die Prinzipien sind abgeleitet aus „A Designer's Manual“ (1988) von Bill Mollison:

1. Mit der Natur arbeiten

Die natürlichen Vorgänge und Muster (Jahreszeiten, Wachstum, Zerfall, Symbiosen, Formen von Wind- und Wasserflüssen) gilt es, sorgfältig zu beobachten, um sie dann für die Gestaltung neuer Systeme zu nutzen. (Rölli 2015)

2. Natürliche Ressourcen nutzen

Beispielsweise könne Tiere für die Pflege von Wiesen eingesetzt werden. Die Lageenergie von Wasser kann durch Topografie – Unterschiede und Turbinen in nutzbare Energie umgewandelt werden. Bäume spenden Schatten. (Häger 2017–2018)

3. Kreisläufe statt Abflüsse schaffen

Stabile Ökosysteme halten den Stoffkreislauf kurz und lokal: Am Ort der Nahrungproduktion ist auch die Kompostierung sinnvoll, um dem Boden die Nährstoffe wieder zurückzuführen, genauso wie Konstruktionen und Ideen zum Auffangen von Regen- und Tauwasser. (Häger 2017–2018)

4. Vernetzen und Multifunktionalität anstreben

Das Schaffen von vielfältigen und sinnvollen Beziehungen zwischen Elementen erreicht Stabilität im System. Jedes geplante Element muss mindestens drei Funktionen erfüllen und jede Funktion von mindestens drei Elementen abgedeckt werden. (Rölli 2015)

5. Vielfalt

Auch die Arten- und Strukturvielfalt tragen zum stabilen System bei. Fällt ein Element aus, kann ein anderes die Funktion übernehmen. (Häger 2017–2018)

6. Randzonen schaffen

Randzonen bilden eine besondere räumliche Situation. Menschen halten an diesen Kreuzungspunkten inne und bleiben beim Übergang von einer Zone in die Nächste stehen (Zitat). In Ökosystemen sind Randzonen besonders vielfältig und produktiv. (Mollison 1989)

7. Das Problem ist die Lösung.

Permakultur denkt in lösungsorientierten Ansätzen: Fast jedes Problem kann als positive Ressource genutzt werden, „Unkraut“ beispielsweise ist eine sehr vitamin- und mineralstoffreiche Frischkost. (Häger 2017-2018)



DAVID HOLMGREN 2002

1. Beobachten und Handeln

Aus der Beobachtung natürlicher Abläufe ergibt sich die Zusammenarbeit mit der Natur. Die Wahrnehmung aller gestaltenden und beteiligten Personen ist wichtig, um Muster zu beleuchten und gegebenenfalls zu hinterfragen.



2. Energie gewinnen und speichern

In natürlichen Ressourcen wie Wasser, Wärme, Bodenhumus, Saatgut und Bäumen.



3. Erträge erwirtschaften

Die Versorgung des Menschen ist Ziel der Permakultur. Systeme, die die Bedürfnisse des Lebens erfüllen, setzen sich eher durch. Über subsistenzsichernde Werte gilt es auch einen Ertrag für die Gesamtheit des Systems zu erlangen.



4. Selbstregulation erkennen und anwenden

Dies verringert mit der Zeit das Eingreifen in das System, reduziert also weitere Störungen und Arbeit. Ein Muster dieser Art ist das Jäger Beute – Phänomen.



5. Erneuerbare Ressourcen

Energien wie Sonne, Wind, Wasser, Biomasse (Sukzession) sollen behutsam zur Energieerzeugung genutzt werden.



6. Abfall vermeiden

Indem sich für lokale abbaubare Stoffe entschieden wird und diese so oft es geht weiter- und wiederverwendet werden. Auf Stoffe verzichten und deren Verbrauch vermindern.

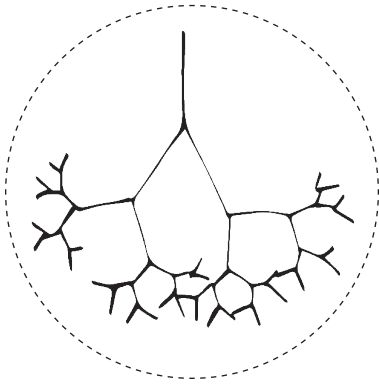




Abb.9

7. **Erst das Muster, dann das Detail entwerfen**
Übergeordnete Muster in der Natur und Gesellschaft verstehen und sich in der Planung daran orientieren (top down thinking, bottom up action). Es ist wichtiger das Muster für das Design zu finden als alle Elemente im Detail zu verstehen, damit das System in sich stabil ist und eigendynamisch wirkt.
8. **Integrieren statt ausschließen**
Jedes Element erfüllt viele Funktionen und jede wichtige Funktion wird von mehreren Elementen unterstützt. Kooperationen und Symbiosen sind sowohl im ökologischen wie sozialen Bereich zu fördern, da sie in schwierigen Zeiten anpassungsfähiger sind. Wichtig hierbei sind sinnvolle Verbindungen der Elemente untereinander.
9. **Kleine und langsame Lösungen**
Machen Systeme für Menschen leichter überschaubar und langfristig produktiver als große Schritte mit hohem Energieaufwand.
10. **Vielfalt nutzen und bewahren**
Pflanzliche wie menschliche Vielfalt erhöht die Ausfallsicherheit und ermöglicht Selbstorganisation.
11. **Randzonen schaffen**
Grenzbereiche zwischen zwei Ökosystemen profitieren von den Eigenschaften beider angrenzender Räume (Waldrand = Schutz und intensive Sonneneinstrahlung). Sie haben daher ein Potential für Vielfalt und Produktivität und tragen zur Stabilität eines Systems bei.
12. **Auf Veränderungen kreativ reagieren und diese nutzen**
Das einzige Dauerhafte ist der Wandel. Natürliche Systeme unterliegen einer ständigen Veränderung z.B. machen klimatische Bedingungen den Anbau neuer Kulturen möglich.

(Holmgren 2013, 10-16)

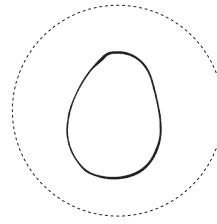


Muster: breitflächige Versorgungssysteme

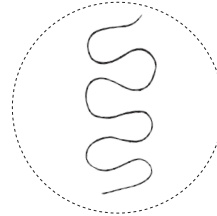
MUSTER

Auch das Prinzipien-Set der Muster ist ein Hilfsmittel in der Permakultur - Planung. Muster können immer wiederkehrende Strukturen zum Schutz oder in der Fortbewegung sein, beispielsweise verhindert die Form des Ei's das Wegrollen, oder der mäandrierende Fluss.

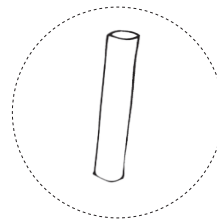
Es gibt Versorgungsmuster wie Poren (direkte schnelle Leitung) und Verästelungen (weitreichend und flächig) und zeitliche Muster wie Jahres- und Tag und Nacht- Zeiten. Besonders im sozialen Bereich sind Verhaltens- und Organisationsmuster wie ‚Top Down‘ und ‚Bottom Up‘ Bewegungen wichtig zu beobachten, um das System zu verstehen. Im Bereich der Städte- und Gebäudeplanung und Konstruktionen hat der Mathematiker, Architekt und Philosoph Christopher Alexanders die Frage nach Mustern, die eine lebendige Architektur gestalten, in „Eine Muster Sprache“ beantwortet. (Häger 2017-2018),



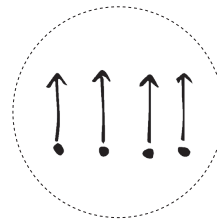
Schutzform des Eis



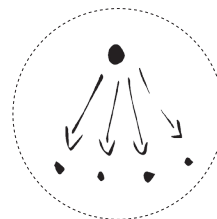
Mäander zur Fortbewegung



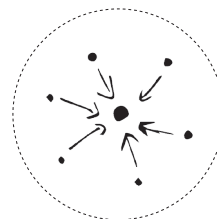
Kapillare zur schnellen Versorgung



Organisationsstruktur Bottom Up



Organisationsstruktur Top Down



Ausrichtung an einem Zentrum

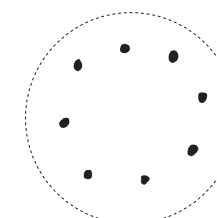


Abb.10 Organisationsstruktur Dezentralisierung

ÜBERSICHT: LANGFRISTIG STABILES SYSTEM

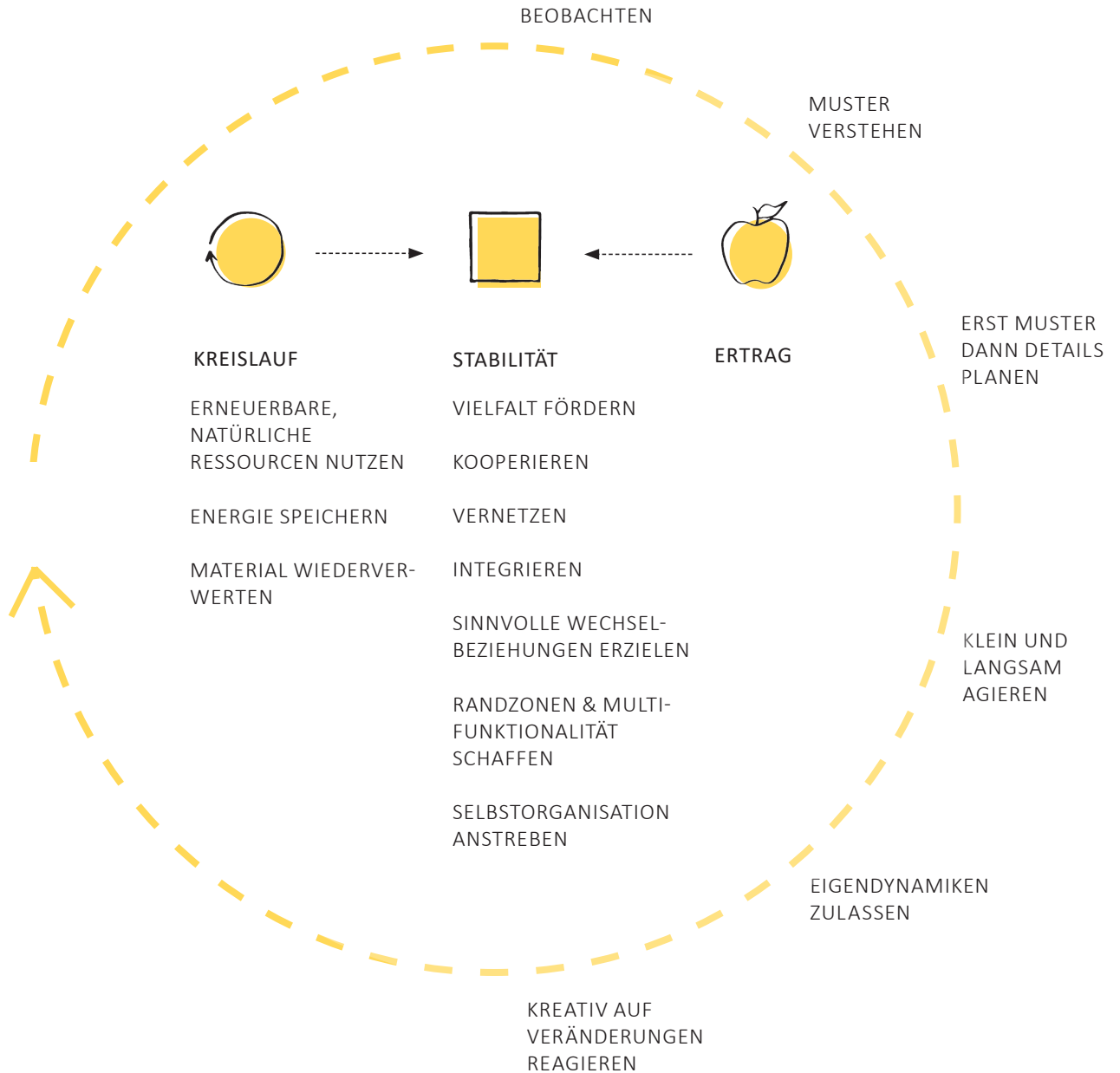


Abb.11

Die Grafik stellt die Prinzipien zusammengefasst dar. Aus diesen werden die Kreislaufwirtschaft, die Stabilität und der Ertrag als die Grundpfeiler eines funktionierenden langfristig bestehenden Systems abgeleitet. Die Pfeiler bestehen aus ihren Unterpunkten, die im Design berücksichtigt werden sollen. Der sich wiederholende Kreis deutet darauf

hin, dass der Beobachtungs- und Gestaltungsprozess nicht mit der Umsetzung des Designs abgeschlossen ist, negative Rückkopplungen werden erneut betrachtet. Die Prinzipien auf der Kreislinie weisen bereits auf die Entwurfsabfolge und-Strategien im folgenden Kapitel hin.

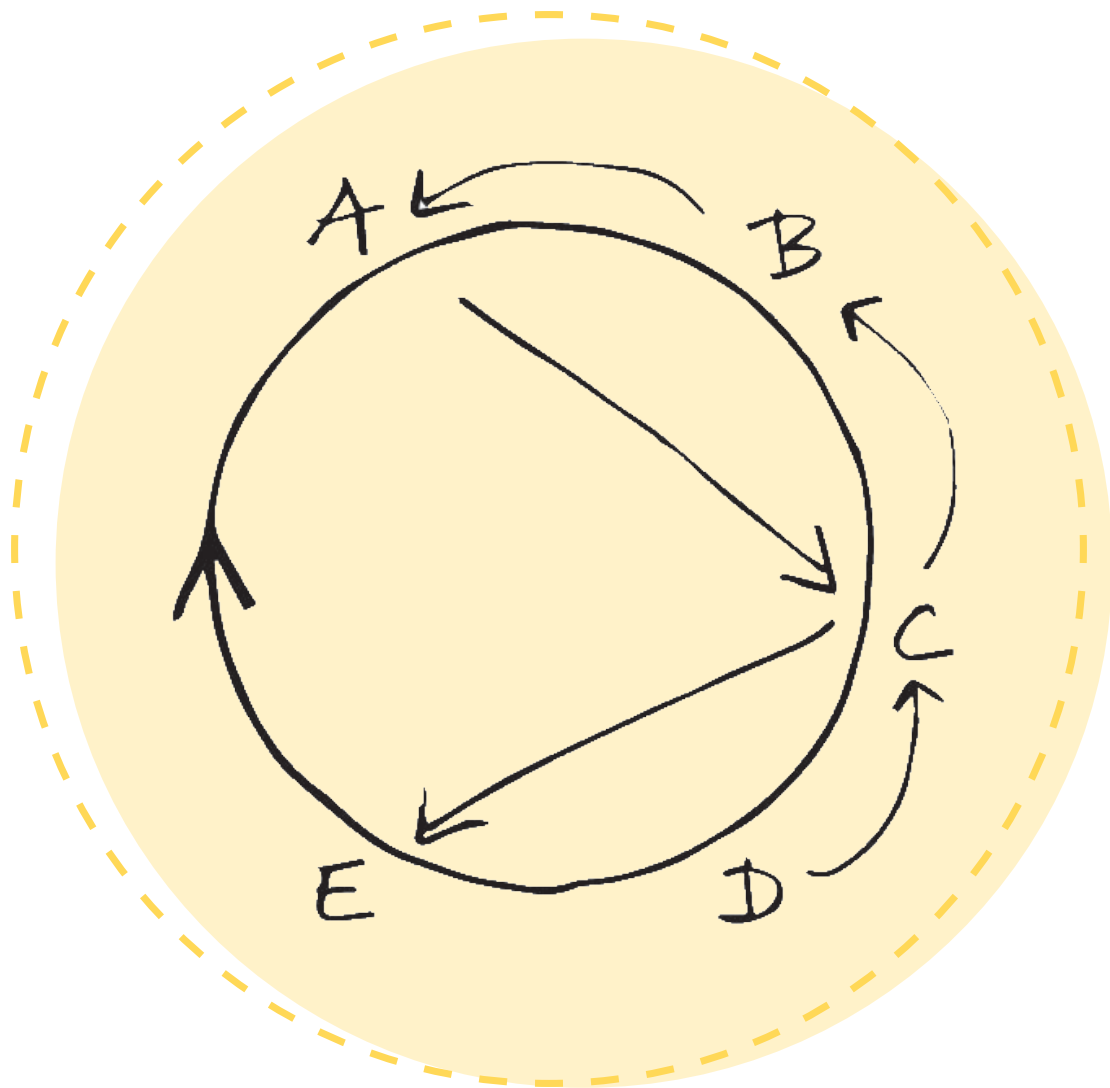


Abb. 12

In diesem Kapitel wird der Gestaltungsprozess der Permakultur im Vergleich zur Landschaftsarchitektur vorgestellt. Zuerst werden die jeweiligen inhaltlichen Schritte genannt. Die anschließende Grafik zeigt den zeitlichen Aufwand der einzelnen Planungsphasen.

VERGLEICH DER INHALTLICHEN SCHWERPUNKTE

Planungsprozess Landschaftsarchitektur nach Hoai*

- GRUNDLAGENERMITTLUNG
 - Bestandsaufnahme
 - Standortanalyse
 - Raum und Funktionsprogramm
 - Prüfen der Umwelterheblichkeit und der Umweltverträglichkeit
- VORPLANUNG
 - Grundlagenanalyse
 - Abstimmen der Zielvorstellungen
 - Planungskonzept + Alternativen
 - Zeichnungen, Perspektiven, Muster, Modelle
 - Integrieren fachlicher Dritter
 - Zeit- und Organisationsplanung
 - Kostenschätzung
- ENTWURFSPLANUNG
 - Bearbeitung des Planungskonzepts
 - Zeichnerische Darstellung
 - Genehmigungsfähigkeit
 - Kostenberechnung
- GENEHMIGUNGSPLANUNG
- AUSFÜHRUNGSPLANUNG
 - Detail- & Konstruktionszeichnungen
 - Pläne Dritter prüfen und einarbeiten
 - Ausführungspläne
- VORBEREITUNG DER VERGABE
 - Leistungsbeschreibung
- MITWIRKEN BEI VERGABE
 - Angebote prüfen
- OBJEKTÜBERWACHUNG
 - Ausführung koordinieren und überwachen
 - Übergabe des Objekts
- OBJEKT BETREUUNG
 - Objektverwaltung
 - Dokumentation

Planungsprozess Permakultur



ERLÄUTERUNGEN

Raumwahrnehmung

z.B. Patrick Whitefield, der verschiedene Herangehensweisen wie stilles Beobachten, Wahrnehmen von Energieflüssen (Wind und Wasser), Zeichnen von Mustern und Strukturen und Weitere, vorschlägt.

Kreativ – Analyse am Anfang des Entwurfs

z.B. das Aufzeichnen der eigenen Lieblingsidee, um persönliche Vorstellungen und Prägungen zu reflektieren und sich auf das Vorhandene zu konzentrieren, um bestmöglich neutral zu analysieren und entwerfen.

Sektoranalyse

Einteilung des Geländes durch äußere Einwirkungen wie Lärm, Sonne, Wind, Kaltluftströme, Hochwasser, Einsichten. Sie hilft dabei Zusammenhänge zu erkennen.

Zonierung

Basiert auf dem Gedanken, dass der Mensch mit seiner Energie sparsam umgehen muss. Die notwendigen Elemente werden in der Rangfolge ihrer Besucherhäufigkeit um einen Kern (z.B. Wohnhaus) herum angeordnet.

(Frank und Werdemann)

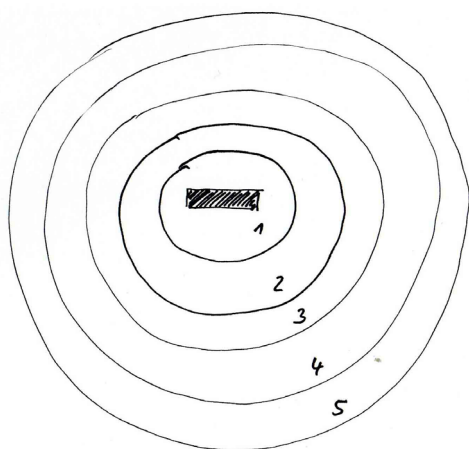


Abb. 15 Zonierung um ein Zentrum (Gebäude)

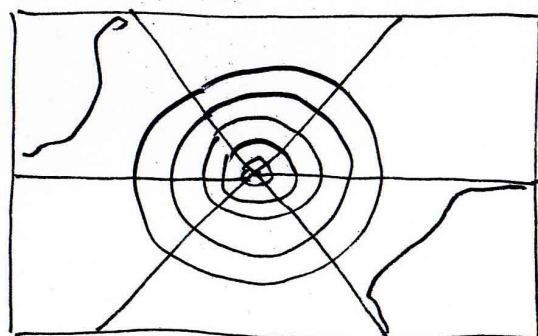
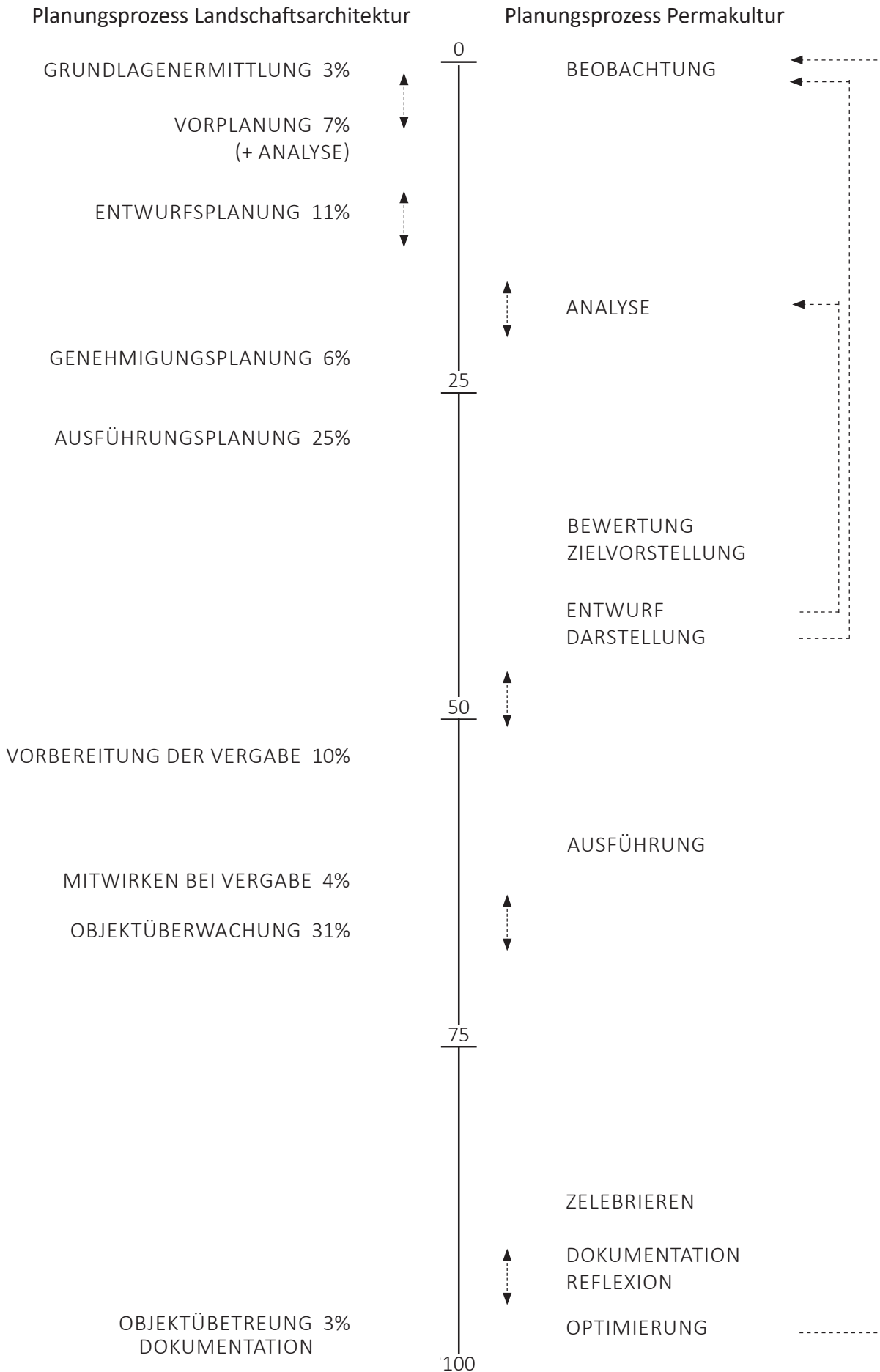


Abb. 16 Sektorierung
Einteilung der Fläche nach Feuchtigkeit, Wind ...

VERGLEICH DER ZEITLICHEN ABLÄUFE



↕ Umfang ist vom Kontext abhängig und variabel

Abb.17

VERGLEICH
INHALTLICHE SCHWERPUNKTE

Beobachtung

Eine Besonderheit der Permakultur- Analyse gegenüber der Landschaftsarchitektur ist die intensive Beobachtung von Prozessen im Planungsgebiet. Das Gelände wird über verschiedene Tageszeiten, Wetterperioden und auch Jahreszeiten beobachtet, um seine Energieströme kennen zu lernen (Rölli 2015). Es wird versucht alle Bestandteile und Einflüsse auf einen Planungsort objektiv wahrzunehmen, dazu gehören die sozialen Netzwerke und Strukturen, Bodenart und -struktur, Fauna und Flora, Topographie, Tiere etc. Ziel ist den Ort in seiner Ganzheit, erstmal ohne planerische Ansätze, zu spüren.

Analyse

Die Analyse und Auswertung der Beobachtungen erfolgt sehr genau, denn durch gutes Verständnis des Ortes können nachträgliche arbeitsintensive Korrekturen vermieden werden. Die Analyse beinhaltet immer den Reflektionsprozess des/der DesignerIn und die Partizipation aller am Ort Beteiligten. Dafür werden Interviews geführt und Kommunikation braucht Zeit. Die Analyse kann zurück zur Beobachtung führen.

Bewertung und Entwurf

In der Permakultur- Planung sind die Ethiken und gewählten Prinzipien-Sets die Grundlage und Orientierung für den Entwurf. In einem Gespräch mit der PermakulturistIn Johanna Häger wurde deutlich, dass sich die Permakultur auf ein gut durchdachtes Konzept nach dem Motto „erst das Muster, dann das Detail“ konzentriert. (Häger 2018)

Ausführung

Um die Ausführung kümmert sich der/die PermakulturistIn meist nicht selber, wenn es um die Planung privater Grundstücke Anderer geht. Die Vorbereitung der Vergabe und das Mitwirken daran fallen oft weg. (Häger 2018) Findet die Umsetzung auf dem eigenen Grundstück statt, ist eine Methode FreundInnen, Bekannte und Familie zu „Arbeits – Parties“ einzuladen. Oft sind private Projekte auf den Arbeitseinsatz von Woofern angewiesen. (Häger 2017-2018)

Zelebrieren

Ausgehend vom Dragon Dreaming Konzept* wird zelebriert und sich Zeit zum Feiern, Ausruhen, Wertschätzen und Reflektieren genommen. Im Dragon Dreaming nimmt das Zelebrieren ein Viertel des Projektumfangs ein. (Häger 2017-2018)

*Dragon Dreaming liefert Methoden, um kreative, gemeinschaftliche und nachhaltige Projekte zu verwirklichen und verbindet dabei drei wesentliche Aspekte: Es lässt persönliches Wachstum zu, fördert Gemeinschaften und Teams und steht im Dienst der Erde. (Croft)

Optimieren

Mit einem Gestaltungs-Durchlauf ist der Prozess nicht beendet. Das System wird weiterhin über Jahre beobachtet, aus positiven wie negativen Rückkopplungen gelernt, um langfristig ein sich selbst regulierendes System zu schaffen. (Aranya 2013), (Johanna Häger 2017-2018)

VERGLEICH ZEITLICHE ABLÄUFE

Der Planungsprozess der Permakultur folgt keiner Linearität, sondern kann zwischen Planungsphasen springen. Im Entwurf kann z.B. nochmal eine Beobachtungsphase eintreten. Allgemein sind die Planungsprozesse dem Ort anzupassen. Die Planungsschritte bieten nur eine Orientierung und sind keine Norm. Es gibt keine Angaben zum zeitlichen Leistungsumfang der einzelnen Planungsphasen, das passt nicht zum flexiblen Permakultur - Konzept.

Der Zeitaufwand für Analyse, Entwurf und Ausführung hängen von dem Ist- Zustand des zu planenden Gebietes sowie Vorstellungen und Möglichkeiten dem/der KlientIn ab. (Cheyre 2018)

Es ist anzunehmen, dass sich offizielle PermakulturplanerInnen wie das Landschaftsplanungsbüro Baumrausch in Bremen in Deutschland bei der Vergütung an der HOAI orientieren. (Häger 2018)

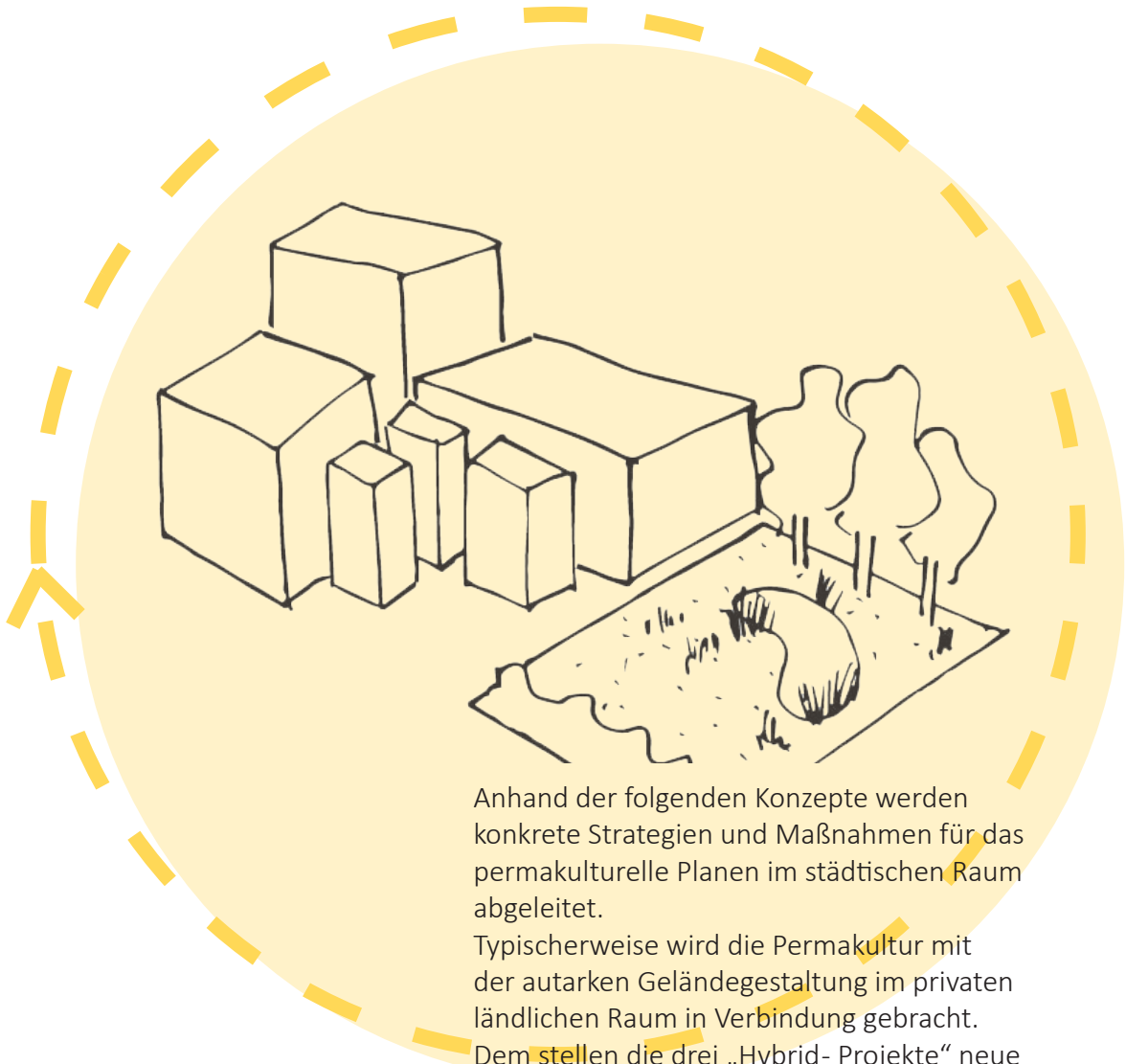
ZUSAMMENFASSUNG PERMAKULTUR

Permakultur ist eine nachhaltiges und partizipatives Lebens- und Planungskonzept, das auf der Beobachtung der Natur und der Prinzipien indigener Völker beruht.

Basierend auf den Ethiken „Sorge um die Erde, Sorge um die Menschen und die Limitierung des Konsums“ ist das Ziel, dauerhafte stabile ökologische und soziale Systeme zu schaffen, die durch Wechselbeziehungen, lokale Kreislaufwirtschaft und Minimierung von Energie- und Ressourcenverbrauch funktionieren.

Permakultur ist permeabel, sie bedient sich von traditionellem wie modernem Wissen, solange es den Ethiken entspricht.

ANWENDUNG DER PERMAKULTUR IM URBANEN ÖFFENTLICHEN RAUM



Anhand der folgenden Konzepte werden konkrete Strategien und Maßnahmen für das permakulturelle Planen im städtischen Raum abgeleitet.

Typischerweise wird die Permakultur mit der autarken Geländegestaltung im privaten ländlichen Raum in Verbindung gebracht.

Dem stellen die drei „Hybrid- Projekte“ neue Ideen zur Nutzung der Permakultur - Denke im Urbanen Bereich gegenüber.

Die Projekte wurden aufgrund des aus LandschaftsarchitektInnen und Permakultu-ristInnen zusammengesetzten Design- Teams ausgesucht.

Der Maßstab variiert von einer Kleinfläche im Straßenraum über einen Essbaren Park bis hin zum Wasserretentions- Konzept für eine Gemeinde in San Francisco, das durch Partizipation der StadtbewohnerInnen auch auf den privaten Raum wirkt.

RESILIENT BY DESIGN

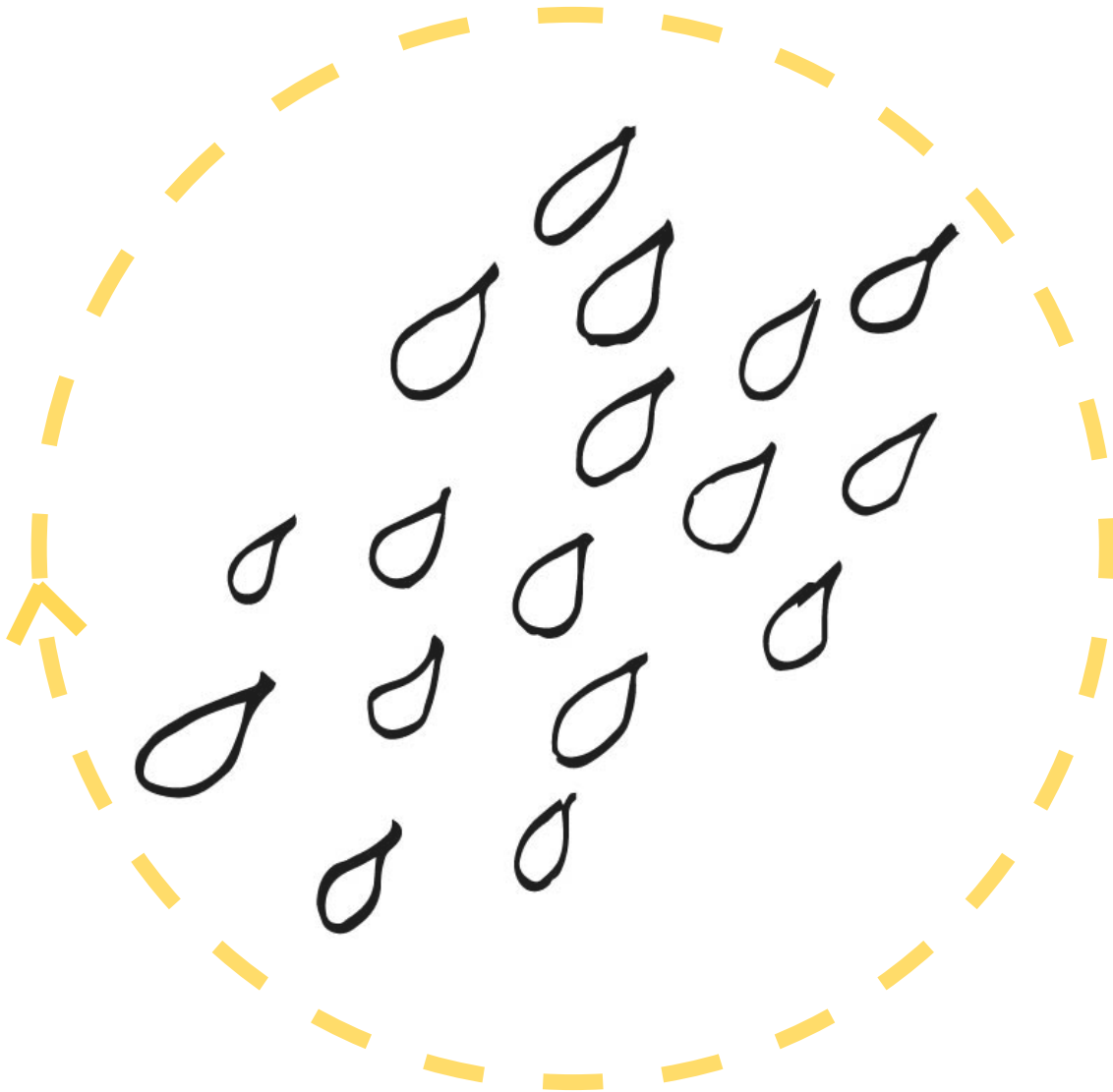


Abb. 19

RESILIENT BY DESIGN

HOCHWASSERSCHUTZ, PARTIZIPATION, WASSERMANAGEMENT

Der Vorschlag wurde vom Permaculture + Social Equity (P+SET) Team für den von 2016 bis 2018 laufenden Designwettbewerb 'Resilient by Design Bay Area Challenge' in San Francisco entwickelt. Das Team setzte sich aus den Disziplinen Permakultur, Architektur, Landschaftsarchitektur und Ingenieurwesen zusammen.

Täglich fließen ca. 60,3 Millionen Gallonen Trinkwasser über ein Aquädukt nach San Francisco. Die örtliche Kläranlage befindet sich an der Mündung des Islais Creek und filtert 85 % des gesamten Abwassers von San Francisco. Das Kanalsystem, das sowohl Regenwasser als auch Abwasser transportiert, kann durch kleinere Regenereignisse überlastet werden. Dies führt bei zunehmenden Sturmflut-, und Hochwasserereignissen, sowie Meeresspiegelanstieg zu Überschwemmungen der Mischwasserkanäle.

Designvorschläge

- Entwurf für die Wasserscheide des Islais Creek: die Wasserversorgung und die Regenwasserbewirtschaftung wurde lokalisiert und das Wasservolumen im Abwassersystem vermindert, wodurch Hochwasser vorgebeugt und die Abhängigkeit von der Kläranlage verringert wird.
- Außerdem entwickelte P+SET ein regional replizierbare Community Partnership Process (CPP), über den sie die Mitglieder der Gemeinschaft mit Fähigkeiten ausstatten wollten, die sie in die Lage versetzen, effektive Küstenanpassungsarbeiten und Verhandlungen über technische und finanzielle Unterstützung auf lokaler Ebene durchzuführen.

Dazu gehören

- eine Permakultur und Küstenanpassung Design Ausbildung für lokale Führungskräfte,
- ein gemeindebasiertes Dokument 'People's Plan for Resilience Design'
- die Engagementförderung von mehr als 100 Bewohnern und Interessengruppen, einschließlich der Zielgruppe der 18- bis 24-Jährigen, um an der Strategieentwicklung für Küstenanpassungs- und Resilienzplänen teilzunehmen.

P+SET ist der Meinung, dass eine Kultur der Belastbarkeit nur zu schaffen sei, wenn die Stimme der Gemeinschaft in den Mittelpunkt des Design- und Entscheidungsprozesses gestellt würde.

(Baselandscape 2018), (Pandora 2016-18)



Abb. 20 Entwurf für den öffentlichen Raum an der Wasserscheide

BACHLAUF

- bietet Lebensraum für Wasser- und Landarten, sowie Arten der Randzone
 - dient der Erholung
- > Randzonen
--> Förderung von Vielfalt

DACHBEGRÜNUNG

- dämmt
 - nimmt Wasser auf
 - bietet Platz für Pflanzungen
 - wirkt ästhetisch
- > Multifunktionalität
--> Speicherung von Energie

SPIELELEMENT AUS TOTHOLZ

- Spielgelegenheit für Kinder
 - bietet Lebensraum
 - sichert Ufer
- > Multifunktionalität
--> Natürliche Ressource
--> Wiederverwendung von Material

BIOFILTER

- nimmt Wasser auf
 - bietet Platz für Pflanzungen
 - wirkt raumbildend
 - wirkt ästhetisch
- > Multifunktionalität
--> Speicherung von Energie

KIRSCHBÄUME

- nehmen Wasser auf
 - spenden Schatten
 - wirken ästhetisch
 - liefern Ertrag
 - raumbildend
- > Multifunktionalität

WASSERDURCHLÄSSIGER

- #### BODENBELAG
- nimmt Wasser auf
- > lokale Speicherung von Energie

NACHBARSCHAFTSZENTRUM

- Spielplatz
 - Einkaufsmöglichkeit
 - Erholung
 - Treffpunkt an einem Ort
- > Vernetzung
--> Wechselbeziehungen

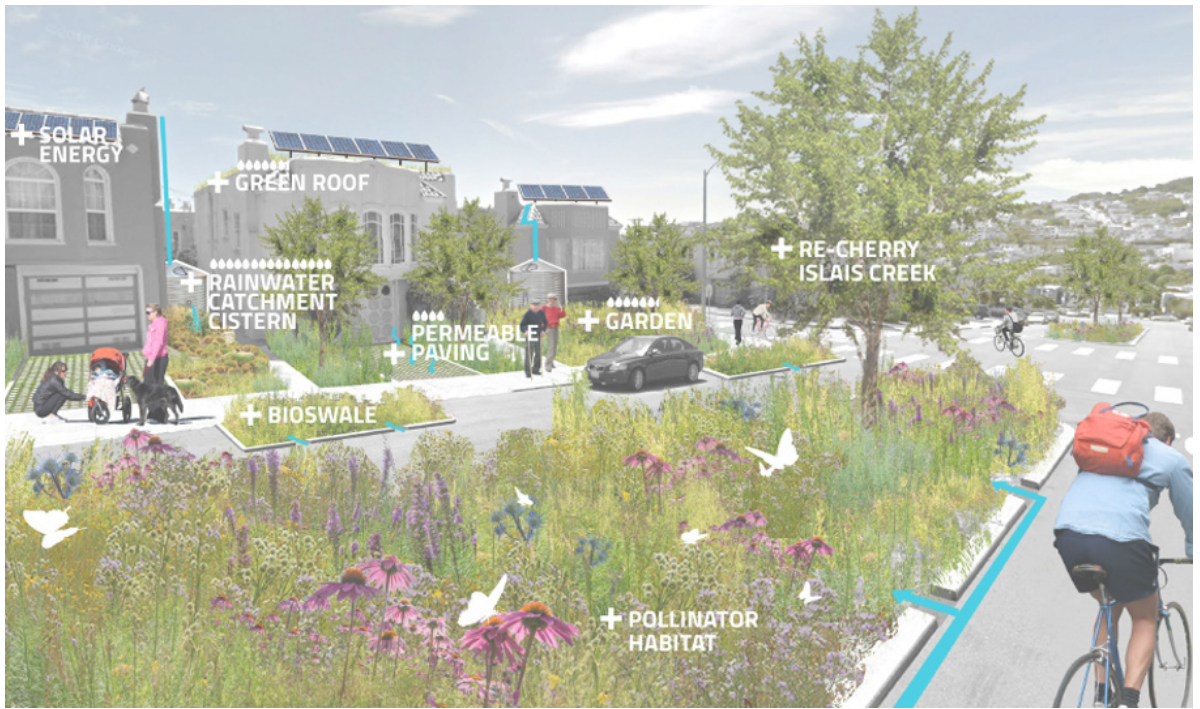


Abb. 21 Vorschlag für die Gemeinde

BIOSWALE

- bietet Lebensraum
 - mehrjährige Pflanzen für Bestäuber- Arten
 - nimmt Wasser auf
 - optische Aufwertung
 - fungiert raumbildend
 - verbessert Bodenqualität
- > Multifunktionalität
--> Förderung von Vielfalt

SOLARSYSTEM UND REGENWASSER - ZISTERNE

--> Speicherung Erneubarer Energie

GARTEN

- nimmt Wasser auf
 - bietet Lebensraum
 - wirkt ästhetisch
 - dient der Erholung (und Selbstversorgung)
- > Multifunktionalität
--> Förderung von Vielfalt
--> Energiespeicher

FAHRRAD

- Nutzen von Muskelkraft
- > Erneuerbare Natürliche Ressourcen

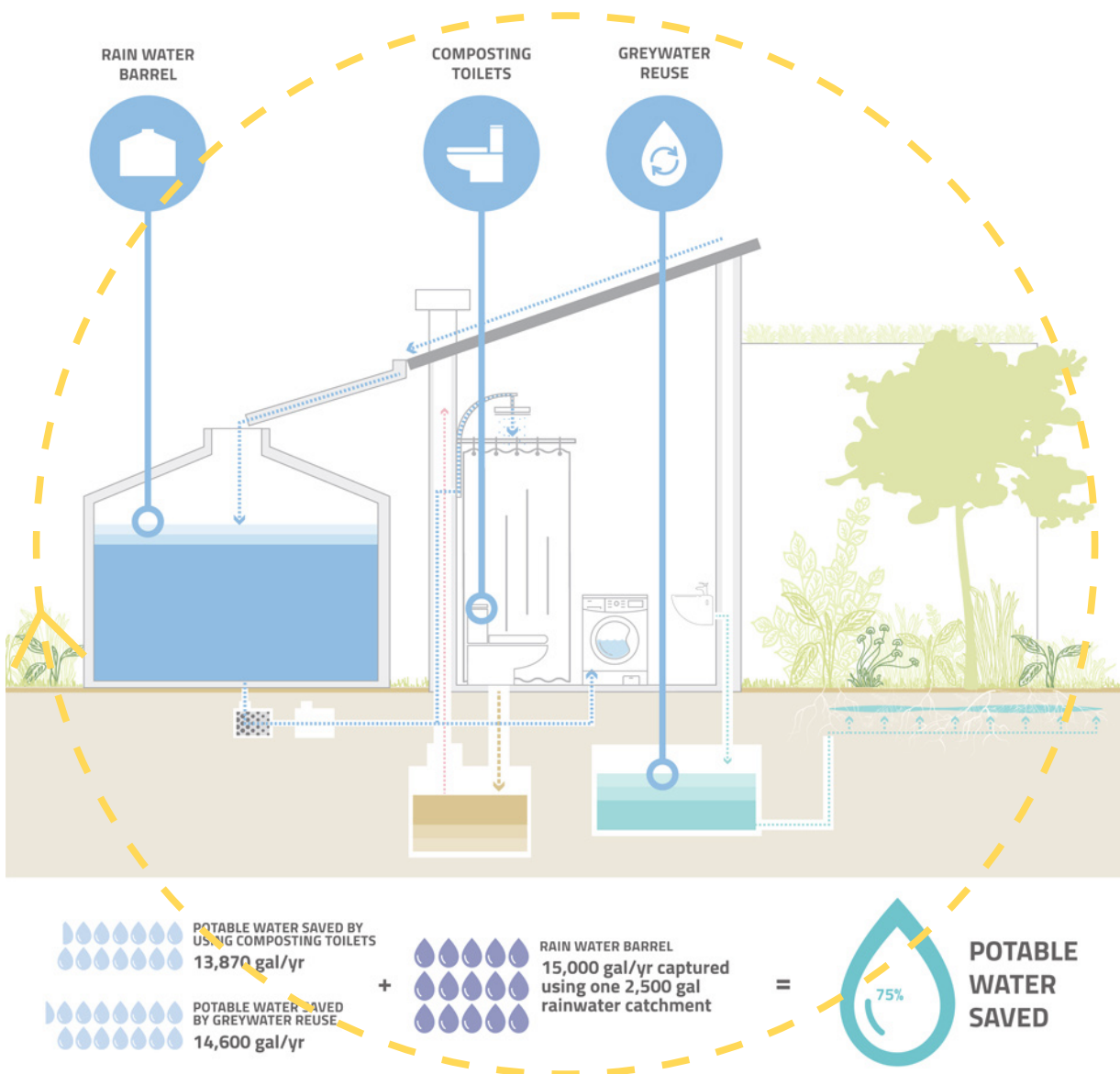


Abb. 22 Entwurf für die Privathaushalte

KOMPOSTTOILETTE

- speichert Fäkalien, die durch Kompostierung Dünger liefern
 - senkt Wasserverbrauch und -kosten
- > Wiederverwendung von Material
--> Speichern von Energie
--> Kreislaufwirtschaft

GRAUWASSER - NUTZUNG

- > Wiederverwendung von Wasser
--> Kreislaufwirtschaft

DOLORES POLLINATOR BOULEVARD



Abb. 23

DOLORES POLLINATOR BOULEVARD

ARTENVIELFALT, LEBENSRAUM, BODEN-
VERBESSERUNG, PARTIZIPATION

Das Projekt wurde vom Landschaftsarchitekturbüro BASELandscape in San Francisco 2016 umgesetzt und bekam im gleichen Jahr den Golden Gate Award dafür. Die Projektleiterin Patricia Algara, ist Landschaftsarchitektin und Permakulturistin.

In den Prozess waren örtliche Organisationen, Nachbarschaftsinitiativen und das Dekanat für öffentliche Arbeit beteiligt.

Die grasbewachsenen Inseln, die die Dolores Street teilen, waren durch das Wassersparprogramm der Stadt verdürrt. Die Lösung war, den durstigen Rasen herauszureißen und die Mediane mit Pflanzen zu bevölkern, die sich unter trockeneren Bedingungen entwickelt haben.

BASE arbeitete mit der Gemeinde und InteressenvertreterInnen zusammen, um einen schönen, trockenoleranten Bestäubergarten zu schaffen. Der weit verbreitete Einsatz von Pestiziden in städtischen und landwirtschaftlichen Lebensräumen Amerikas hat eine Umgebung geschaffen, die für Bestäuber wenig gastfreundlich ist. So wurden pestizidfreie, bestäuberfreundliche Pflanzen ausgewählt, die das ganze Jahr über ununterbrochen blühen (kalifornische Mohnblumen, Salbei, stachelige Spinnen-Aloe).

Die weiterführende Idee ist, ein weites Netz von Bestäubergärten, die sich durch die Stadt schlängeln, anzulegen, um die Straßen in „süßen Düften und wechselnden Farben zu waschen“ (BASELandscape 2018). Es soll ein Bestäuber-Viertel entstehen, verbunden mit dem neuen Bestäuber-Garten im Dolores Park und mit allen Schul- und Kirchengärten entlang der Dolores Straße.

Zur weiteren Aktivierung des gemeinschaftlichen Projekts, wurden die positiven ökologischen Auswirkungen der Pflanzungen in der Region kommuniziert. Videos, Fotos und

Blögeinträge visualisierten die positive Wirkung der nativen Pflanzungen auf den Boden in Bezug auf Pflanzengesundheit, Bodennährstoffzusammensetzung, Struktur und Fruchtbarkeit (Matell 2017).

Dazu wurden Bestäuberzählungen und Messungen von Wasserretention und Bodenfruchtbarkeit durchgeführt. Die Ergebnisse waren eine verbesserte Bodenstruktur, vermehrte Humusbildung, erhöhte Mykorrhizapilze-Vorkommen sowie eine Zunahme an Regenwürmern und weiteren Bodenlebewesen.

Die Ergebnisse wurden öffentlich kommuniziert, um die Gemeinde aufzuklären, ihr Engagement zu wecken und ein unterstützendes Netzwerk aufzubauen.

Ziel war es ein gemeindebetriebenes städtisches Gartenprojekt zu initiieren.

(BASELandscape 2018) (Matell 2017)



Abb. 24 Dolores Pollinator Boulevard mit neuer Bepflanzung



Abb.25 gemeindegemeinschaftliche Pflanzung

KOOPERATIONEN

- mit Institutionen, Gemeinde, Organisationen
- etabliert das Projekt und trägt die Idee zunkünftig weiter
- akquiriert neue Ideen/Impulse

ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

- Fotos, Videos, Interviews, Artikel
- > Vernetzung



GEMEINSAME UMSETZUNG

- stärkt die Nachbarschaft
 - gibt Wissen weiter
- > Vernetzung



Abb. 26

MEHRJÄHRIGE ARTEN

- Bodenverbesserung durch Mulchen

DIVERSE ARTEN

- Lebensraum für versch. Bestäuberarten
- diverse Wurzelsysteme verbessern die Bodenstruktur

--> Vielfalt



Abb. 27

BESTÄUBERFREUNDLICHE PFLANZEN

- bieten Lebensraum
- > Vielfalt

KLIMAANGEPASSTE PFLANZEN

- sparen Wasser
- > Energie speichern



Abb. 28

KLEINE, LANGSAME SCHRITTE

- zuerst wurde ein Pflanzstreifen umgesetzt, geprüft. Erst dann folgten weitere.
- beobachten, umsetzen, prüfen, weiterplanen, beobachten ...

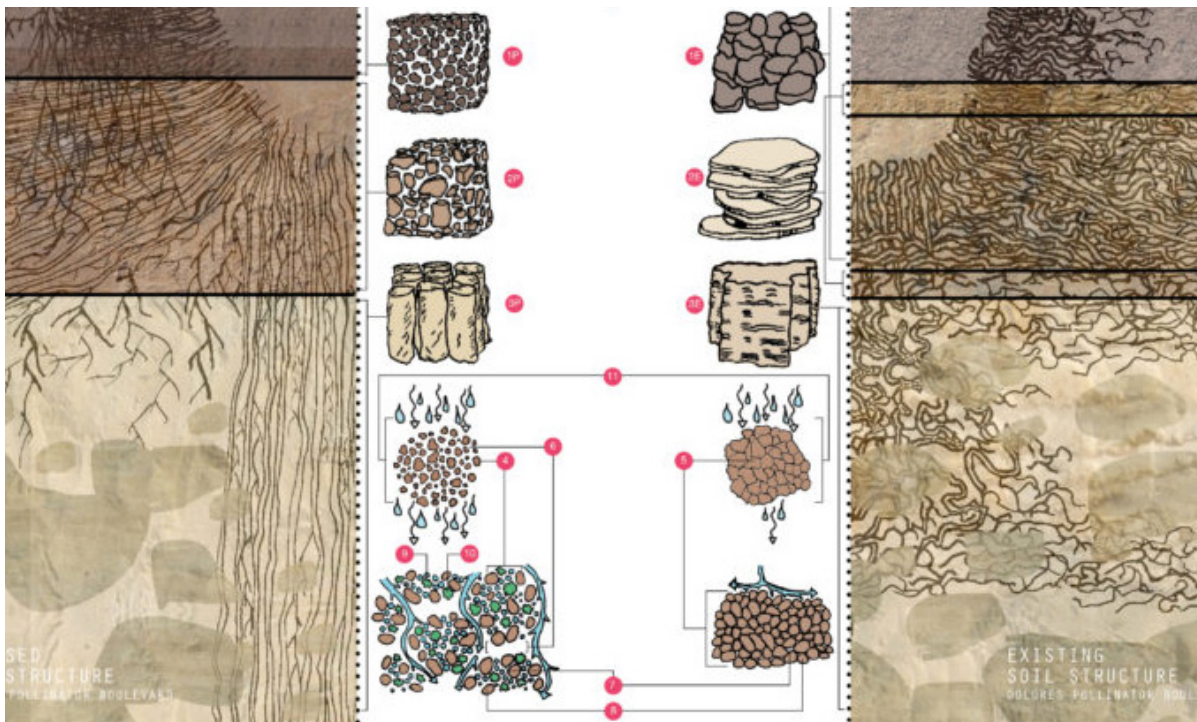
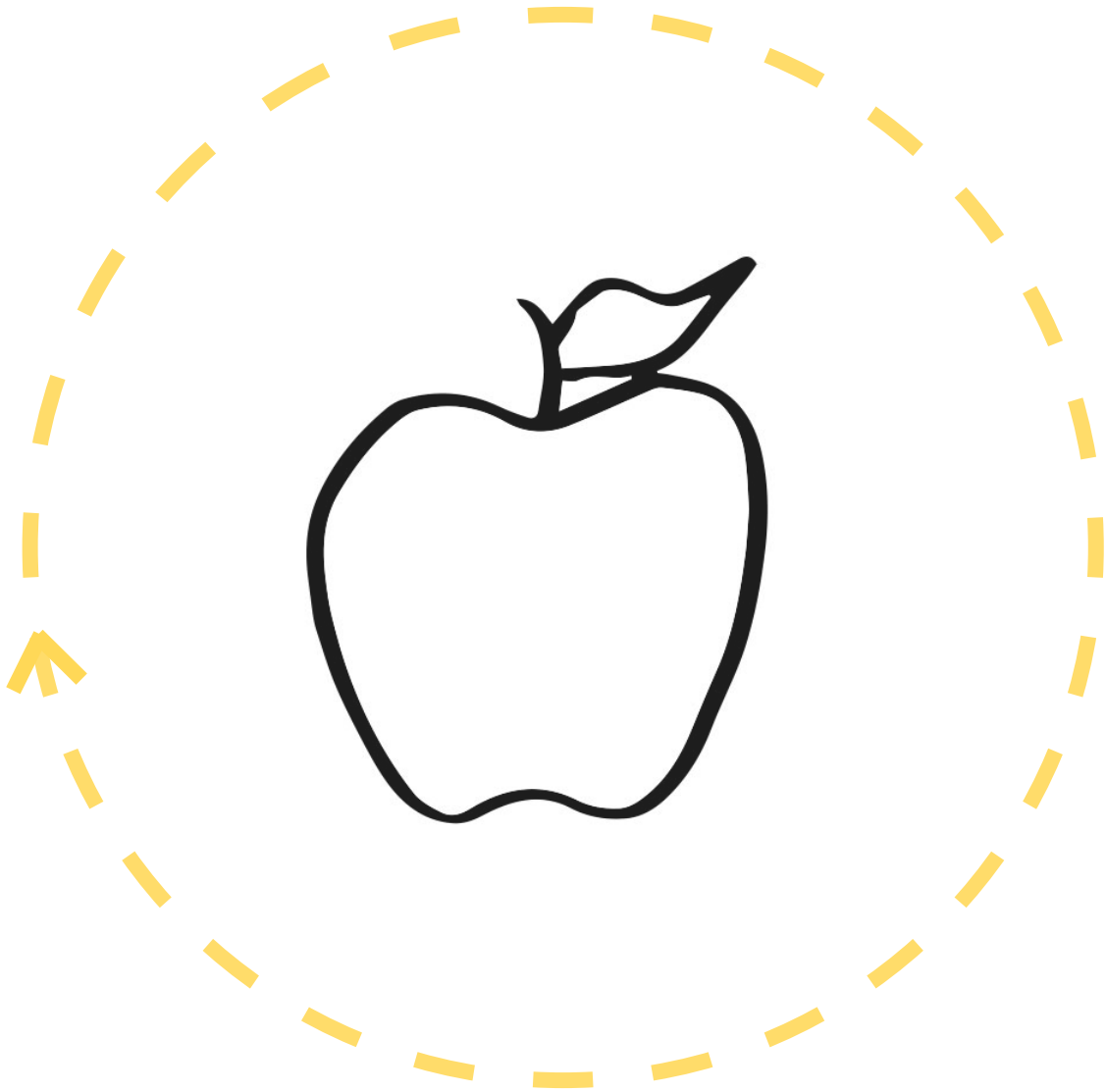


Abb. 28

RÜCKKOPPLUNGEN BEWUSST WAHRNEHMEN

- z.B. Bodenproben nehmen
- Bestäuberanzahl zählen

BEACON FOOD FOREST



BEACON FOOD FOREST

SELBSTVERSORGUNG, PARTIZIPATION,
IMPULS

The Beacon Food Forest ist ein 5 Hektar großes Grundstück und befindet sich in der Nachbarschaft Beacon Hill.

Er startete 2009 als abschließendes Design - Projekt für einen Permakultur- Designkurs. Das Grundstück bestand damals ausschließlich aus Gras. In einem partizipativen Entwurfsverfahren nahmen Hunderte von Menschen an allen Aspekten der Vision, des Designs und der Konstruktion teil. Unterstützt wurden sie dabei von der Landschaftsarchitektin und Aktivistin Jacqueline Cramer. Die Ergebnisse wurden vor der Stadt vorgestellt und genehmigt.

Das Ziel des Beacon Waldgarten ist es, einen essbaren städtischen Park zu pflanzen, der die Gemeinschaft inspiriert, sich zu versammeln, eigene Nahrung anzubauen und das lokale Ökosystem zu rehabilitieren. Außerdem sollen die durch die Landwirtschaft verursachten Auswirkungen auf das Klima reduziert, die lokale Nahrungssouveränität verbessert und Bildungsmöglichkeiten geboten werden. Das Projekt bringt die reiche und vielfältige Gemeinschaft Beacon Hills zusammen, indem gemeinsam geplant, angebaut, geerntet und geteilt wird.

Der Park ahmt ein Waldökosystem nach. Obst- und Nussbäume bilden die obere Ebene, während Beerensträucher, essbare Stauden und einjährige Pflanzen die untere Ebene bilden (Essbare Wildpflanzen und Nutzpflanzen). Begleiter oder Nutzpflanzen sind eingeschlossen, um Insekten für den natürlichen Pflanzenschutz anzuziehen, während einige Pflanzen Bodenverbesserer sind, die Stickstoff und Mulch liefern. Gemeinsam schaffen sie Beziehungen, um ein Ökosystem für den Waldgarten zu bilden, das in der Lage ist, hohe Erträge an Nahrungsmitteln mit geringem Wartungsaufwand zu produzieren.

Das Gebiet wurde dabei in zwei Schritten umgesetzt, die erste Phase ist bereits abgeschlossen:

Zuerst entstanden die Kleingärten und Treffpunkte, die Flächen intensiver Nutzung. In einem zweiten Schritt werden der Waldgarten und die pflegerisch extensiven Flächen folgen, sowie ein zweiter Food Forest.

Mit den familienfreundlichen „Arbeits Parties“, bei denen alle Altersgruppen an einer Vielzahl von Aufgaben auf dem Gelände des Beacon Food Forest beteiligt sind, wird die selbstorganisierte Entwicklung des Grundstücks vorangetrieben. (Herlihy 2018)

Als einer der ersten großen öffentlichen Nahrungsmittelwälder hat dieser Garten die Phantasie von Menschen auf der ganzen Welt mit Visionen davon eingefangen, wie Gemeinschaften an städtischen Orten zusammenkommen können, um Nahrung anzubauen und die Landschaft mit Permakultur-Praktiken der Gemeinschaft zu revitalisieren.

Besonderheiten des öffentlichen Essbaren Parks sind Demonstrationsgärten, Honigbienen und öffentliche Kunst.

(Seattle.gov 2018) (Beacon Food Forest 2018)



Abb. 30 Erster Schritt der Umsetzung.



Abb. 31 Zweiter Schritt der Umsetzung

GEMEINSCHAFTSGARTEN UND PRIVATE KLEINGÄRTEN

- für Familien
- fördern das Zugehörigkeits- und Verantwortungsgefühl

--> Vernetzung der Gemeinschaft

VIELFALT

- in Nutzung und Ökosystemen
- siehe Abb. 30

--> Randzonen

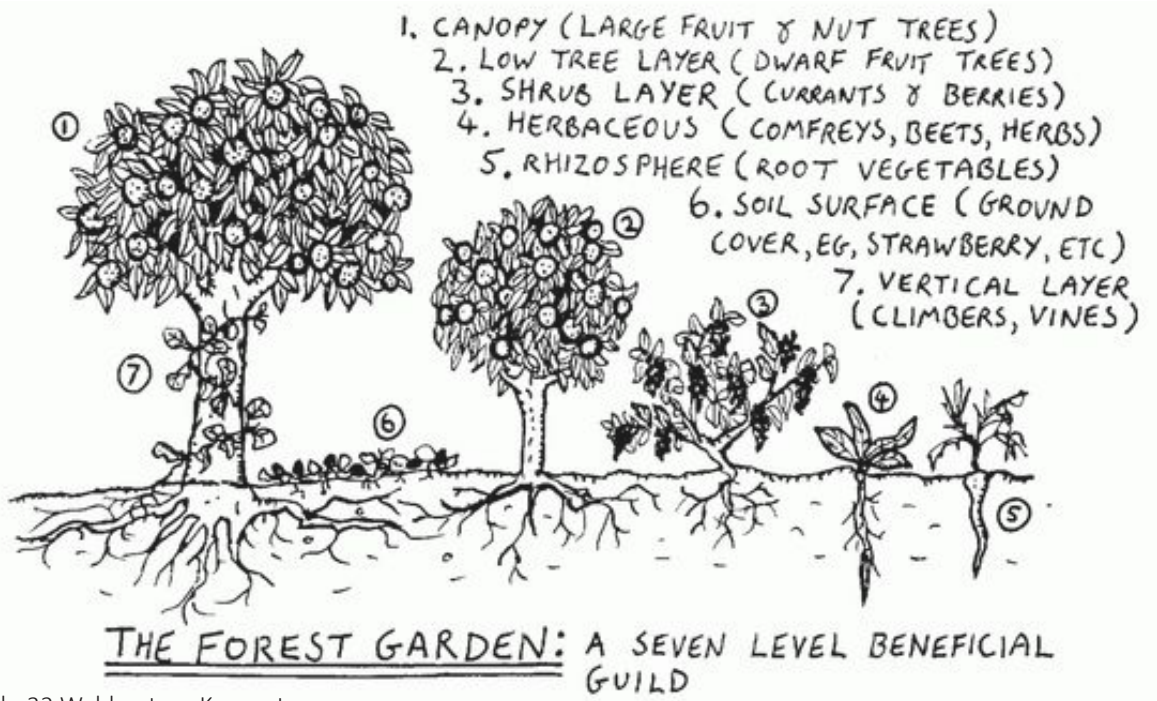


Abb. 32 Waldgarten- Konzept



Abb. 33



Abb. 34



Abb. 35 Pilzstation



Abb. 36 Ernten



Abb. 37

ERTRAG ERZIELEN

- lokal
 - Gemüse, Obst, Beeren, Essbare Wildpflanzen, Pilze ernten verbindet Mensch und Natur
- > Nahrungskreislauf in der Stadt schließen

„ARBEITS - PARTIES“

- Möglichkeit des Mitmachens
 - aktiviert lustvolles Arbeiten
- > Integration
--> Zelebrieren



Abb. 38 Arbeits- Party



Abb. 39 gemeinsame Gymnastikstunde

VIELFALT AN NUTZUNGEN

BILDUNGSANGEBOTE

- zu Themen wie Permakultur, ökologisches Gärtnern, Imkern ...
- fördern persönlichen Wachstum
- tragen den Gedanken des Projekts weiter

MASSNAHMEN

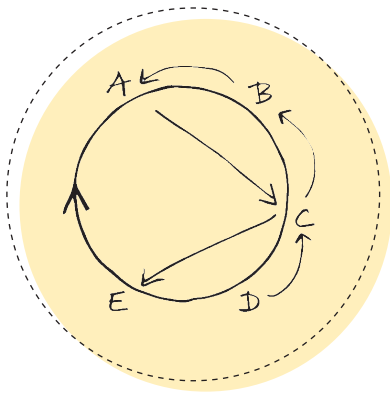
MASSNAHMEN UND HANDLUNGS-
STRATEGIEN

Im Maßnahmenkatalog werden die Ergebnisse der Auseinandersetzung mit den permakulturellen Prinzipien Sets, dem Gestaltungsprozess und den Projekten zusammengefasst. Er dient als Richthilfe für den/die LandschaftsarchitektIn, der/die nach Vorbild von Ökosystemen und intakten Gesellschaften partizipativ planen möchte.

Dabei sei angemerkt, dass die Maßnahmen nur einen Bruchteil des Wissens, der Strategien und konkreten Methoden in der Permakultur wiedergeben.

Es gilt, die Maßnahmen immer an den klimatischen, physikalischen sowie sozialen Kontext anzupassen.

MASSNAHMEN



DESIGNPROZESS

- Reflektion der eigenen Haltung
Verfolge ich in der Planung ethische Grundsätze? Welche?

Permakultur: Sorge um die Menschen, um die Erde und Begrenzung von Bevölkerungswachstum und Konsum.

- Die Prinzipien nach Mollison und Holmgren, die Ökosystemkriterien und Alexanders Mustersprache helfen beim Bewerten von Vorgehen und Zielsetzung. Der Kontext entscheidet über die Gewichtung der Prinzipien.
- Essenz ist der Entwurf langfristiger, resilienter und selbstorganisierter Systeme durch das Anstreben von Wechselbeziehungen, Kreislaufwirtschaft und Ertrag.

Ertrag meint einen positiven Output für die Natur und den Menschen, wie Schutz, Lebensraum, Pflege, Ruhe, Erholung, Nahrung, Holz. (Holmgren, 2013) .

- Basis für die Gestaltung ist das Verständnis von Natur. Dazu ist die intensive Beobachtung unabdingbar.
- Der Gestaltungsprozess soll offen und flexibel gehalten werden, um auf Veränderungen reagieren zu können, sei es im Team oder im Planungsprojekt. Das heißt über die Umsetzung hinaus zu denken, ein adaptierendes Management für das Projekt einzuplanen, offen für Rückkopplungen zu sein und diese in Pufferzonen einzuplanen: Einen Teil des Geländes für spätere Ideen freihalten.



SOZIALES DESIGN

- **Partizipativ planen**
Die Menschen, die den Raum nutzen und mit ihm in Kontakt stehen, in die Planung wie Umsetzung einbeziehen. Das schafft Gemeinschaften, baut Verbindungen auf, spart Kosten und trägt das Projekt und seine Idee in der Zukunft fort.
- **Kommunizieren**
Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit sind Grundsteine für die Partizipation. Dabei ist es wichtig auch Formate zu finden, die die junge Generationen ansprechen, sie sind die ZukunftsträgerInnen.
- **Sinnvolle Wechselbeziehungen herstellen**
Institutionen, Organisationen, Initiativen, Gemeinden und andere Planungsgruppen mitdenken, um einen Austausch anzuregen und ein weites Netzwerk aufzubauen, in dem Wissen und Ideen weitergegeben

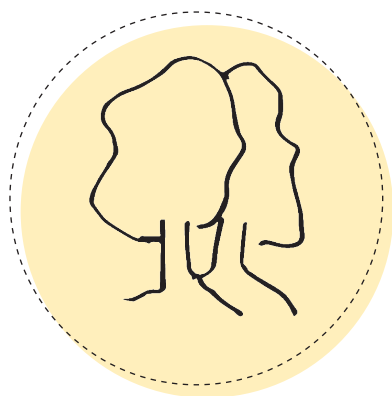
werden. Verbindungen machen Menschen glücklich.

- **Wissen weitergeben**

Bildungsprogramme für die Teilnehmenden anbieten, damit sie die Organisation der Fläche und des Projekts in Zukunft selbst übernehmen können. Demonstrationsgärten- und -flächen einplanen.

- **Manifest erstellen**

Dokumente für das Projekt mit der Gemeinde zusammen verfassen, das klare Ziele und Handlungsstrategien formuliert und somit als Richtlinie fungiert.



ÖKOLOGISCHES DESIGN

- **Wasserkreisläufe schaffen**

lokal (Regen-)Wasser auffangen, verwenden und in den Boden leiten, sei es zur Vorbeugung von Hochwasser oder Überbrückung von Trockenperioden.

Konkret heißt das mit Wasserzisternen, Dachbegrünung, Swales, wasserdurchlässigen Bodenbelägen zu arbeiten, zu Entsiegeln und Bäume zu pflanzen.

Den Wasserverbrauch durch Verwenden von Grauwasser und Komposttoiletten reduzieren.

- **Pflanzen**

Fokus auf Mehrjährigen Stauden legen, sie bleiben langfristig erhalten und mulchen.

Klimaangepasste heimische Pflanzen sind pflegeleichter und schonen die Ressource Wasser.

Diversität in der Pflanzenauswahl dient dem Lebensraum für verschiedene (Bestäuber-) Arten. Die unterschiedlich wachsenden Wurzelsysteme verbessern die Struktur des Bodens.

Bestäuberfreundliche Pflanzen unterstützen die für die Befruchtung vieler Pflanzen verantwortlichen Wildbienen.

Rasenflächen sind zu vermeiden, weil sie Energie verbrauchen (Wasser, Pflege).

Parks mit unproduktiven Grünflächen können mit dekorativen und essbaren Beerensträuchern, Obstbäumen und Essbaren Stauden bepflanzt werden.

--> Waldgarten, Nussahaine

- **Ergänzungen von Mollison und Holmgren** (Holmgren und Mollison 1984, 120-125): Rasenflächen, Straßen, Vorgärten, Balkone, nach Süden gerichtete Glasfassaden bieten auch in den Städten mehr Raum für Grün, diese können artenreicher und effizienter im Sinne der Nahrungsproduktion gestaltet werden.

Das Unterholz der Straßenbäume bepflanzen, um ungenutzten Straßenrand effizient zu nutzen.

- **Bäume pflegen und pflanzen**

Eine Grundregel in der Permakultur ist Bäume zu pflanzen, wo sich eine sinnvolle Möglichkeit ergibt.

Bäume sind CO₂ Speicher, produzieren Sauerstoff, reinigen die Luft, kühlen die Stadt, halten Wasser zurück, spenden Schatten und Schutz vor Wind, bieten Lebensraum, sind essbar, lockern den Boden und mulchen. Nicht zu vergessen ist ihre raumbildende Funktion. (Häger 2017-2018)

- **Selbstversorgen**

Der Anbau von Nutzpflanzen und Essbaren Wildpflanzen versorgt die Stadt lokal

mit Nahrung und macht ihre Menschen damit unabhängiger vom globalen Lebensmittelmarkt.

Die Tätigkeit des Erntens schafft Verbindung zur Natur.

Kompostierung von Biomasse und Fäkalien einplanen, um den Nährstoffkreislauf lokal zu schließen. Die Humusbildung ist für die Entfaltung der Pflanzen und die Revitalisierung des Bodens notwendig.

Kleine gut erreichbare Flächen intensiv nutzen, um mit entlegenen Flächen die Entwicklung von natürlichen Lebensräumen von Flora und Fauna zu unterstützen (siehe Zonierung).

- **Tiere einplanen**
z.B. sind Bienen durch ihre Bestäubungsleistung, ihre Honig- und Wachsproduktion eine wichtige Komponente in funktionierenden Permakultursystemen. Bienen sind Netzwerker, schaffen Beziehungen zwischen den Pflanzen und dienen selbst als Nahrung für viele Tiere (Diem 2010).
- **Erneuerbare Energien nutzen**
Sonnenenergie kann mit Solarsystemen oder Sonnenfallen genutzt werden. Sonnenfallen sind windgeschützte mit Vegetation gestaltete Nischen, die der Sonne zugewandt sind.
Ein weiteres Beispiel ist das Nutzen von topografischen Höhenunterschieden zur Energieproduktion mit Wasser.
- **natürliche Materialien**
z.B. für Spielelemente und Mobiliar natürliche Materialien verwenden, im Sinne der Kinder und der Natur: chemiefrei und verwitterbar.

DISKUSSION
FAZIT
AUSBLICK

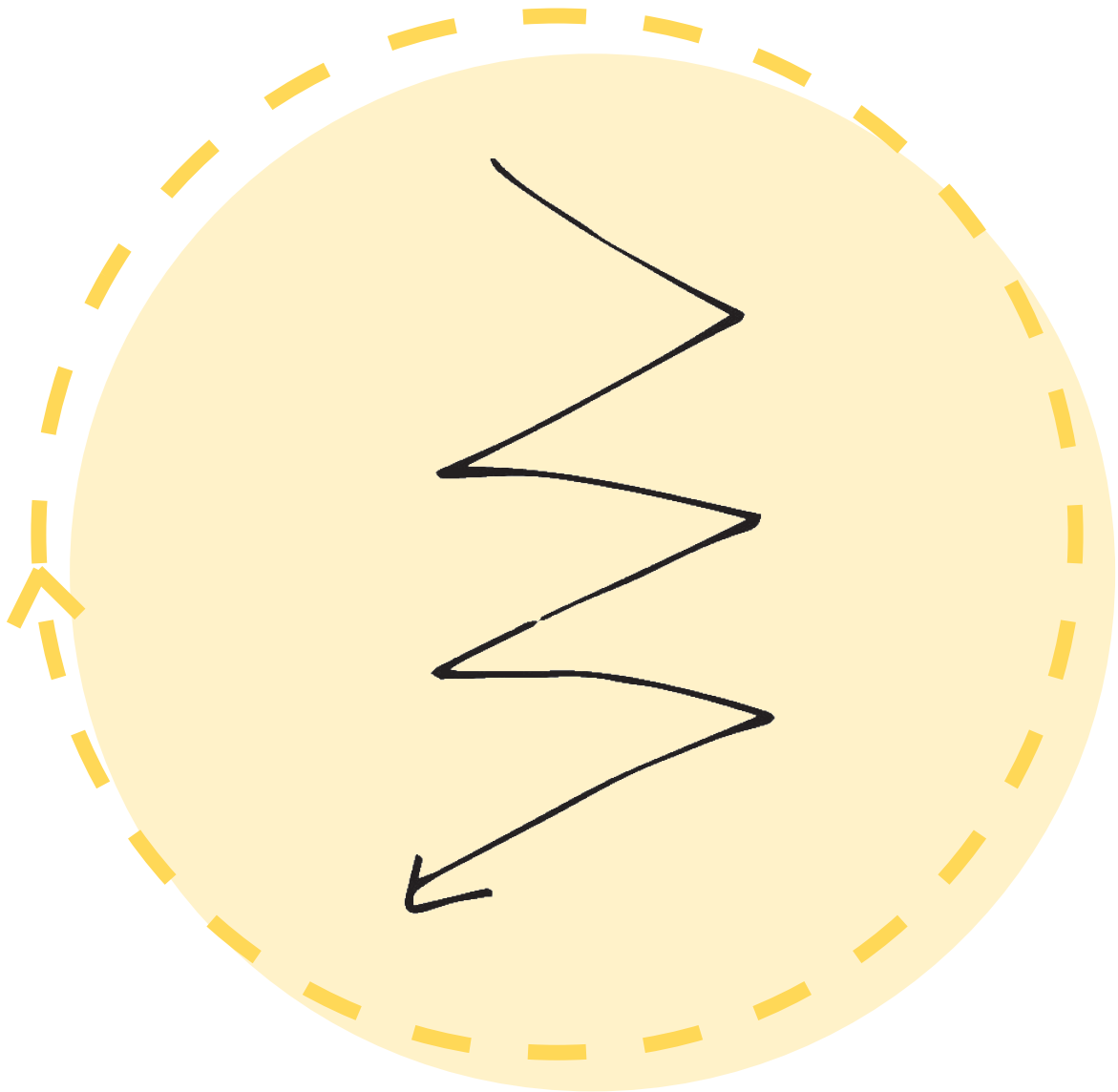


Abb. 41

DISKUSSION

Beide Disziplinen, Permakultur und Landschaftsarchitektur, greifen in die Landschaft ein und gestalten sie unter Zuhilfenahme eines Entwurfkonzeptes.

Die Permakultur entspringt Überlegungen zu einer nachhaltigen Landwirtschaft, zu einer autarken Energieversorgung und zu einem gelingenden Zusammenleben. Im Design geht es um die Funktion, aber auch um die Ästhetik.

Die Landschaftsarchitektur hat sich aus der traditionellen Gartenkunst entwickelt. Es geht ihr um die Freiräume, meist in der Stadt, die für die Erholung ausgelegt sind (Dettmar 2018, 23). Im Design geht es simplifiziert gesprochen um Ästhetik, aber auch um ökologische und soziale Funktionen.

Was ist Ästhetik? Der temporäre Geschmack der Menschen? Oder Lebendigkeit?

Dies kann an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt werden, soll aber zum Nachdenken anregen.

Nach der Definition von Jörg Dettmar (2018, 23), Professor am Fachgebiet Entwerfen und Freiraumplanung der Technischen Universität Darmstadt, umfasst die Landschaftsarchitektur drei wesentliche Traditionen: die naturwissenschaftlich bio- und geoökologische Ausrichtung der Landschaftsplanung (oder auch ökologische Umweltplanung), die gestalterisch-entwerferische aus der Gartenkunst (Gartenarchitektur) entstandene städtische Landschaftsarchitektur und die sozialwissenschaftlich orientierte Freiraumplanung.

Die Permakultur sieht sich ausschließlich als eine Ökosystemplanende und Gesellschafts- vernetzende Gestaltungsdisziplin. Sie geht keine Kompromisse ein, sonst würden ihre Grundsätze- Sorge um die Erde, Sorge um den Menschen und Faires teilen- die Sinnhaftigkeit verlieren. Die Erde mit ihren Menschen, ihrer Fauna und Flora ist die oberste Klientin.

Der Landschaftsarchitektur liegen keine festgeschriebenen ethischen Grundsätze und

Planungsprinzipien als Richtlinie zu Grunde. Sie entscheidet nach räumlichem Kontext - Stadt- Land – Nachbarschaft – Stadtzentrum - und Wunsch des/der KlientIn welcher Themenschwerpunkt zweckmäßig ist.

Nach Gesine Schepers (2018), die an der Universität Bielefeld zum Thema „Gründe für Naturschutz. Naturethik, Naturästhetik, Naturerfahrung“ promoviert, ist die Aufgabe der Landschaftsarchitektur „so in die Natur einzugreifen, dass viele Menschen sie im Ergebnis ästhetisch wertschätzen – sei dies ein statisches oder ein dynamisches Ergebnis.“ Sinnlichkeit und Schönheit seien die Entwurfsergebnisse.

Für Martin Prominski (2014, 190), Professor am Institut für Freiraumentwicklung an der Universität Hannover, ist das Ökologieverständnis der Landschaft ein Richtsatz in der Landschaftsarchitektur. Die Wechselbeziehungen von Organismen und ihrer Umwelt seien nach Prominski grundsätzliches Thema in der Profession, sie fänden in jedem Garten und jeder Landschaft statt. Entscheidend bei der geplanten Veränderung dieses Prozesses sei das Verständnis von Ökologie. Bei dem Umgang mit Landschaft gehe es nicht um das Gestalten von Produkten, die komponiert und dann abgeschlossen werden, sondern um ein „Akzeptieren und Integrieren von dynamischen Wechselbeziehungen“, den ständigen Wandeln inbegriffen.

Der amerikanische Landschaftsarchitekt James Corner (1999) bezeichnet die ökologische Landschaftsarchitektur als das Entwerfen von Prozessen, Strategien und Rahmenbedingungen, die die Entstehung von diversen Beziehungen kreiert.

Prominski zeigt auf, dass es um das Verstehen der Ökosystemfunktionen gehen muss, weil die Disziplin mit lebendigem organischen Material arbeitet as heißt jedoch nicht, dass sich konsequent an den natürlichen Mustern in der Planung, wie es in der Permakultur der Fall ist, gerichtet wird.

Doch wird in Prominskis Statement klar, dass es um das Akzeptieren dynamischer Wechselbeziehungen geht. Corner geht darüber

hinaus und fordert die Kreation der Beziehungen, verwendet dabei aber bewusst den Begriff der „ökologischen Landschaftsarchitektur“. Das Gewinnen von Wechselbeziehungen ist wesentliches Gestaltungsprinzip in der Permakultur, weil sie Stabilität schaffen.

Auf menschlicher Ebene sind dafür Beteiligungsverfahren nötig. Partizipation ist ein Muss in der Permakultur, da sie das langfristige Glücken einer landschaftlichen Veränderung und deren Annahme nur in Zusammenarbeit mit den Nutzenden und Beteiligten sieht.

Dieser Aspekt nimmt auch in der Landschaftsarchitektur zu, hängt jedoch stark vom Kontext ab, obwohl ihr primäres Ziel die Organisation der Nutzungsansprüche an das ‚Draußen‘ für die StädterInnen, die keinen eigenen Garten haben, ist (Zerjatke 2010). Sie plant ästhetische Freiräume für Freizeit und Erholung, hauptsächlich in der Stadt, aber auch auf dem Land, unter Verwendung der Elemente Vegetation, Wasser und Topografie (bdla 2018).

Die Permakultur dreht sich an erster Stelle darum die Böden und die Flora und Fauna intakt zu halten und zu verbessern, aber auch um die Selbstversorgung (Anbau von Nutzpflanzen und Sammeln von Wildpflanzen) damit sich die Menschen wieder lokal und unabhängig ernähren können.

Obwohl die meisten Beispiele der Permakultur aus ländlichen Gegenden stammen, ist der Ansatz für Stadt, Vorstadt und Land gleichermaßen anwendbar. Große Mengen ungenutzter Flächen wie Gärten, Fassaden, Dächer, Höfe, Straßenräume, Parkplätze und öffentliche Freiräume gibt es auch in verdichteten Städten, die umgenutzt werden und neue wirtschaftliche und soziale Zusammenschlüsse fördern können, ohne dass Abriss und Neubau notwendig sind. (Kennedy 1983) Die Pilotprojekte in Kapitel 4 zeigen, dass es nicht nur um die Selbstversorgung gehen muss, sondern auch um das Erzielen ‚Resilienter Städte‘ auf Ebene der Gemeinschaftsbildung sowie der Freiraumgestaltung.

Die Entwurfsprozesse der beiden Disziplinen unterscheiden sich wesentlich in ihrer Be-

grenzung und Offenheit.

In der Permakultur wird der Wandel des Ortes miteingeplant. Ein klares Ende des Monitorings ist nicht gesteckt, was in der Landschaftsarchitektur mit Ausführung des Projekts die Regel ist. Dennoch setzt die Permakultur symbolisch ein Ende der Ausführung mit der Zelebrierung des Werkes.

FAZIT

Permakultur ist ein sehr flexibles und offenes Konzept, was seine Definition und den Umgang damit komplex machen. Helfen tut dabei die ethische Basis, die klar und konsequent im Sinne der Natur agiert. Der Mensch kann nicht ohne die Natur existieren. Es ist ein Denkwerkzeug für die nachhaltige Landschaftsplanung und für die Gestaltung sozialer Infrastrukturen.

Die Landschaftsarchitektur hingegen beschränkt sich auf die Organisation der Landschaft. Sie basiert auf dem Verständnis von ökologischen Prozessen, weil Vegetation eines ihrer Planungselemente ist, verfolgt ihre Vertretung im Sinne des Naturschutzes aber nicht konsequent. Der ästhetische Anspruch überwiegt.

In Kontexten, in denen aus landschaftsarchitektonischer Sicht Partizipation Sinn macht, wie zum Beispiel Planung von nachbarschaftlichen Freiräumen, ist es als LandschaftsarchitektIn hilfreich, sich mit permakulturellen Prinzipien zur Verbesserung sozialer Strukturen auseinanderzusetzen (siehe 05 Maßnahmen). Permakulturelle Methoden geben Impulse für das Zusammenführen von Gemeinschaften und helfen, ihre Landschaft in der sie leben, mitzugestalten.

Wenn Landschaftsarchitektur Mensch und Natur verbinden möchte, sollte sie sich an der Natur mit ihrer Vielfalt und Gesetzmäßigkeiten orientieren.

Das gleiche gilt für die Aufgabe der Landschaftsarchitektur nachhaltige Landschaften zu designen, die die Fähigkeit haben, verschiedenen Arten von Belastungen standzuhalten, Stichwort ‚Resilience der Städte‘. (Jorgensen 2014) 207

AUSBLICK

Im Zuge der anhaltenden Debatten über Klimaveränderungen wurde in den letzten Jahren die urbane Produktionslandschaft in den industrialisierten Ländern weltweit wieder zum Thema.

Die Landwirtschaft nimmt langsam und stetig Einzug in die urbane Landschaft, der Gegensatz von Stadt und Land löst sich auf. Die Selbstversorgung wird in Städten wie Bordeaux und London zum Stadtentwicklungsprogramm (Jirku 2014). Bereits umgesetzte bekannte Beispiele für den Nahrungsanbau im öffentlichen Raum unter dem Motto „Essbare Stadt“ sind Todmorden in England und Andernach in Deutschland.

Hinsichtlich dieser Entwicklungen und Nutzungsänderungen des Freiraums in der Stadt, muss sich auch die Landschaftsarchitektur mit dem Thema auseinandersetzen. Die Aufgabe der Landschaftsarchitektur kann sein, die Urbane Landwirtschaft in Masterplänen vorzusehen, selbst zu designen und durch gute Gestaltung zur positiven Bewusstseinsänderung beizutragen (Jirku 2014, 249).

Mollison und Holmgren hatte schon 1978 in ihrem Buch „Permakultur. Landwirtschaft und Siedlungen in Harmonie mit der Natur“ im Kapitel „Strategien für die Stadt“ auf die Notwendigkeit hingewiesen, die Stadt intensiv für den Nahrungsanbau zu nutzen, um den Kreislauf der Lebensmittel klein zu halten und die Zerstörung der Böden durch landwirtschaftliche Maschinen und Pestizide zu stoppen.

Nicht nur die monokulturelle und bodendegradierende Agrarwirtschaft und die langen Transportwege von Lebensmitteln sind diskutierte Gegenstände in der Klimadiskussion, sondern auch der Verlust der Biodiversität. Das Team um den schwedischen Forscher Rockström stellte 2015 neun „kritische planetare Grenzen“ auf, die als Grenzen für die Belastbarkeit der Erde fungieren können. Dabei haben sie die Überschreitung in den Bereichen Klimawandel, Biodiversitätsverlust und Stickstoffeintrag festgestellt, was die Erde und somit die Menschen in einen noch nicht einschätzbaren Zustand versetzen kann. (Cornell 2015)

Geht es um Klimafragen, sind Landschaftsplanende mit ihrem Arbeitsgebiet „Grünraum in der Stadt“ vermehrt gefordert. Die Permakulturprinzipien und konkreten Planungsbeispiele machen klar, wie Vielfalt sinnvoll, zum Beispiel durch das Anwenden von Randzonen, erzeugt werden kann (siehe 05 Maßnahmen).

Schlussendlich ist die gewagte These: Gehen die konsequente ökologische und soziale Funktionalität der Permakultur und ihr ästhetischer Anspruch von Lebendigkeit Hand in Hand mit dem ästhetischen und räumlichen Blick der Landschaftsarchitektur, können Konflikte auftreten (die Lebendigkeit schaffen!) und zu einem großartigen nachhaltigen Design führen.

„Landscape planners and designers are legion, but where is the evidence of their work?

Apart from cosmetic and aesthetically organized plantings, following the contemplative mode of the Japanese classical gardens, or the controlled vistas of the Taj Mahal gardens, where are we to seek functional design criteria?”

(Mollison 1979, 6)

LITERATURVERZEICHNIS

- Alexander, Christopher. *Eine Mustersprache. Städte Gebäude Konstruktionen*. Wien: Löcker Verlag, 1995.
- Althouse, Keni. *An Introductory Module on Permaculture Design Theory for Landscape Architecture Students*. Masterarbeit, Logan: Utah State University, 2016.
- Aranya. *Permaculture Design: A Step by Step Guide*. Petersfield: Hyden House Ltd, 2013.
- Bang, Jan Martin. *Permaculture. A Student's Guide to the Theory and Practice of Ecovillage Design*. Glasgow: Floris Books, 2015.
- Baselandscape. 2018. <http://baselandscape.com/portfolio/permaculture-social-equity-resilient-by-design/> (Zugriff am 12. Februar 2017).
- BASELandscape. 2018. <http://baselandscape.com/portfolio/pollinator-boulevard/> (Zugriff am 2. März 2018).
- bdla. 2018. <http://www.bdla.de/planungsbuerosuche/landschaftsarchitekten-heute> (Zugriff am 3. März 2018).
- Beacon Food Forest. 2018. <http://beaconfoodforest.org/> (Zugriff am 8. März 2018).
- „Wie soll die Landschaftsarchitektur mit Natur umgehen.“ In *Landschaftsarchitekturtheorie. RaumFragen: Stadt – Region – Landschaft*, von Karsten Berr. Wiesbaden: Springer VS, 2018.
- Birgitt Strack, Miriam Scharf, Klaus Michel, Inga Brunckhorst. „ingteam.“ 2017. <http://ingteam.de/wp-content/uploads/2017/07/Leistungsphasen-HOAI.pdf> (Zugriff am 13. Februar 2018).
- Cheyre, Pascal, Interview geführt von Wiebke Witthuhn. *Designprozess in der Permakultur* (3. März 2018).
- Cornell, Sarah. *Stockholm Resilience Centre*. 2015. <http://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html> (Zugriff am 6. März 2018).
- Corner, James. „Ecology and Landscape as agents of creativity.“ In *Ecological Design and Planning*, von John Miley, 81-108. New York, 1997.
- Croft, John. *Dragon Dreaming*. kein Datum. <http://www.dragondreaming.org/de/was-ist-dragon-dreaming/> (Zugriff am 3. März 2018).
- Czechowski, Daniel. „The urban country living of tomorrow.“ *Topos*, März 2017.
- David Holmgren, Bill Mollison. *Permakultur. Landwirtschaft und Siedlungen in Harmonie mit der Natur*. Deutschland: Pala-Verlag GmbH, 1984.

- Dettmar, Jörg. „Wissenschaftliche Grundlagen der Landschaftsarchitektur.“ In *Landschaftsarchitekturtheorie. RaumFragen: Stadt - region _ Landschaft*, von Karsten Berr. Wiesbaden: Springer VS, 2018.
- Diem, Eduard van. OYA. Oktober 2010. http://www.oya-online.de/article/read/153-bienen_als_netzwerker_in_der_permakultur.html (Zugriff am 8. März 2018).
- Duden. kein Datum. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Design> (Zugriff am 9. Februar 2018).
- Duden. kein Datum. <https://www.duden.de/rechtschreibung/permanent> (Zugriff am 2. Februar 2018).
- Duden. kein Datum. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Agrikultur> (Zugriff am 2. Februar 2018).
- Duden. kein Datum. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Kultur> (Zugriff am 26. Februar 2018).
- Frank, Monika, und Christina Werdemann. „Planungskonzepte.“ pdf. Berlin: Permakulturakademie, kein Datum.
- Häger, Johanna, Interview geführt von Wiebke Witthuhn. *Ethik in der Permakultur* (16. Februar 2018).
- Herlihy, Glenn. *Beacon Food Forest*. 2018. <http://beaconfoodforest.org/> (Zugriff am 6. März 2018).
- Holden, Patrick. *The Guardian*. 16. März 2015. <https://www.theguardian.com/environment/2015/mar/16/patrick-whitefield> (Zugriff am 19. Januar 2018).
- Holmgren, David. „Holmgren.“ *Das Wesen der Permakultur*. 2013. https://holmgren.com.au/downloads/Essence_of_Pc_DE.pdf (Zugriff am 12. Februar 2018).
- . „holmgren.com.au.“ *Das Wesen der Permakultur*. 2013. https://holmgren.com.au/downloads/Essence_of_Pc_DE.pdf (Zugriff am 26. Januar 2018).
- Holmgren, David, und Bill Mollison. *Permakultur. Landwirtschaft und Siedlungen in Harmonie mit der Natur*. Pala Verlag, 1984.
- Hölzer, Astrid. *Gärten für die Zukunft - Wie können wir handeln?* pdf, Berlin: Deutsche Umwelthilfe e.V., 2017.
- Hörster, Sonja. „Die Planungswerkstatt. Bausteine für eine nachhaltige Planungskultur.“ *Diplomarbeit*. Universität Weihenstephan, 1998.
- Jirku, Almut. „Urbane Landwirtschaft.“ In *Zukunft aus landschaft gestalten*, von Hubertus Fischer, 247-252. München: AVM, 2014.

- Schroeder, Joerg; Baldauf, Tobias; Deerenberg, Margot; Otto, Florian; Weigert, Kerstin. *Agropolis München*. 2009. http://www.agropolis-muenchen.de/index_de.html (Zugriff am 20. Februar 2018).
- Häger, Johanna; Strauch, Robert. *72h Permakulturrkurs in drei Teilen in Berlin*. Bethanien, Berlin Dezember - Februar 2017-2018.
- Jorgensen, Karsten. „The Resilience of Landscape.“ In *Zukunft aus Landschaft gestalten*, von Hubertus Fischer, 207-209. München: AVM, 2014.
- Kennedy, Declan. *OYA*. 2016. <http://www.oya-online.de/article/read/2479.html#>, (Zugriff am 27. Februar 2018).
- . *Permatour*. Januar 1983. <http://www.permatur.org/landschaftsarchitektur/> (Zugriff am 9. März 2018).
- Klaus, Marion. *ILA Uni Hannover*. 18. Dezember 2017. <https://www.ila.uni-hannover.de/lae.html> (Zugriff am 6. März 2018).
- Krubeck, Petra. *Permakultur*. 1. Januar 2018. <https://www.permakultur.de> (Zugriff am 26. Februar 2018).
- Matell, Natalie. *BASELandscape Blog*. 11. November 2017. <http://baselandscape.com/blog/> (Zugriff am 2. März 2018).
- Merk, Elisabeth. „Die Stadt ein kollektiver Garten.“ In *Zukunft aus Landschaft gestalten*, von Hubertus Fischer, 211-213. München: AVM, 2014.
- Mollison, Bill. *A Designer's Manual*. Tasmanien: Tagari Publications, 1988.
- . *Permaculture Two. Practical Design for Town and Country in Permanent Agriculture*. Tasmanien: Tagari Books, 1979.
- . *Permakultur konkret. Entwürfe für eine ökologische Zukunft*. Fulda: Pala Verlag GmbH, 1989.
- Pandora, Thomas. *Resilient Bay Area*. 2016-18. <http://www.resilientbayarea.org/permaculture-social-equity/> (Zugriff am 12. Februar 2018).
- Prince, Julia. *BASELandscape*. 2018. <http://baselandscape.com/portfolio/pollinator-boulevard/> (Zugriff am 5. März 2018).
- Prominski, Martin. „Ökologie.“ In *Zukunft aus Landschaft gestalten*, von Hubertus Fischer, 189-191. München: AVM, 2014.
- Röllli, Beat. „Das Handbuch zum Permakultur-Training 2015.“ Emmen: Permakultur Beratung, September 2015.
- Schroeder, Joerg; Baldauf, Tobias und Deerenberg, Margot. *Agropolis München*. 2009. http://www.agropolis-muenchen.de/index_de.html (Zugriff am 20. März 2018).

Seattle.gov. 2018. <http://www.seattle.gov/neighborhoods/programs-and-services/p-patch-community-gardening/p-patch-list/beacon-food-forest>Konkrete Maßnahmen (Zugriff am 9. März 2018).

Verbraucherschutz, Bundesministerium der Justiz und für. *Gesetze im Internet*. 2013. http://www.gesetze-im-internet.de/hoai_2013/ (Zugriff am 2. März 2018).

Wallace-Wells, David. „Der Planet schlägt zurück.“ *Der Freitag*, 2017: 20-24.

Was ist Landschaft? Januar 2010. <http://wasistlandschaft.de/was-ist-landschaftsarchitektur/profession.html> (Zugriff am 3. März 2018).

Watershed Council. 2017. <https://www.watershedcouncil.org/bioswale.html> (Zugriff am 3. März 2018).

Whitefield, Patrick. *Permakultur. Kurz und bündig*. Kevelaer: Organischer Landbau Verlag, 2007.

Zerjatke, Eva. *Was ist Landschaft?*. Januar 2010. <http://wasistlandschaft.de/was-ist-landschaftsarchitektur/profession.html> (Zugriff am 8. März 2018).

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Eigene Darstellung..... | 5 |
| Abbildung 2: Eigene Darstellung..... | 8 |
| Abbildung 3: (Rost) | 9 |
| Abbildung 4: Eigene Darstellung..... | 11 |
| Abbildung 5: Eigene Darstellung..... | 12 |
| Abbildung 6: Eigene Darstellung..... | 12 |
| Abbildung 7: Eigene Darstellung..... | 12 |
| Abbildung 8: Eigene Darstellung..... | 12 |
| Abbildung 9: (Holmgren, 2013)..... | 15 |
| Abbildung 10: Eigene Darstellung..... | 17 |
| Abbildung 11: Eigene Darstellung..... | 18 |
| Abbildung 12: Eigene Darstellung..... | 19 |
| Abbildung 13: (Birgitt Strack 2017)..... | 20 |
| Abbildung 14: (Aranya 2013), (Häger 2017-2018)..... | 20 |
| Abbildung 15: (Häger 2018) | 22 |
| Abbildung 16: (Häger 2018) | 22 |
| Abbildung 17: (Birgitt Strack 2017), (Aranya 2013), (Häger 2017-2018)..... | 23 |
| Abbildung 18: Eigene Darstellung..... | 27 |
| Abbildung 19: Eigene Darstellung..... | 29 |
| Abbildung 20: (BaseLandscape) | 31 |
| Abbildung 21: (BaseLandscape) | 32 |
| Abbildung 22: (BaseLandscape) | 33 |
| Abbildung 23: Eigene Darstellung..... | 35 |
| Abbildung 24: (BaseLandscape)..... | 37 |
| Abbildung 25: (BaseLandscape) | 37 |
| Abbildung 26: (BaseLandscape) | 38 |
| Abbildung 27: (BaseLandscape) | 38 |
| Abbildung 28: (BaseLandscape) | 39 |
| Abbildung 29: Eigene Darstellung..... | 41 |
| Abbildung 30: (Herlihy 2018) | 43 |
| Abbildung 31: (Herlihy 2018) | 43 |
| Abbildung 32: (Herlihy 2018) | 44 |
| Abbildung 33: (Herlihy 2018) | 44 |
| Abbildung 34: (Herlihy 2018)..... | 44 |
| Abbildung 35: (Herlihy 2018) | 45 |
| Abbildung 36: (Herlihy 2018)..... | 45 |
| Abbildung 37: (Herlihy 2018) | 45 |
| Abbildung 38: (Herlihy 2018)..... | 46 |
| Abbildung 39: (Herlihy 2018)..... | 46 |
| Abbildung 40: Eigene Darstellung..... | 47 |
| Abbildung 41: Eigene Darstellung..... | 51 |