



Semesterabschlussarbeit

Gruppe: Klunkerkranich

Sommersemester 2014

Sebastian Roder

Betreuung durch:

Prof. Undine Giseke

Dipl.-Ing. Arch. Xenia Kokoula

Tutor Thomas Finger

Tutorin Diana Diekjürgen

Tutorin Sibila Zecirovic

Abgabe: 1.September 2014

Inhaltsverzeichnis

1. Mögliche Themengruppen

2. Vertikalbegrünung

2.1 Projekt-Vertikalbegrünung

2.2 Ausblick-Vertikalbegrünung

3. Windrad

3.1 Projekt-Windrad

3.2 Ausblick-Windrad

4. Internetquellenverzeichnis

1. Mögliche Themengruppen

Die Gruppe *Klunkerkranich* hat sich in Untergruppen aufgeteilt, da viele kleine Teilprojekte zur Auswahl standen (z.B. Vertikalbeete, neue Terra-Preta-Vergleichsbeete, Windrad, Wurmbox, etc.)

2. Vertikalbegrünung

Die Vertikalbegrünung im *Klunkerkranich* dient in erster Linie architektonischen Gründen, jedoch auch als Vorzeigeobjekt, mit welchen Mitteln in einer Großstadt das "Lebensklima" verbessert werden kann. Eine Begrünung verbessert das Mikroklima am Standort, wobei die Pflanzen Wärme absorbieren (im Sommer verbesserte Wärmeregulierung) und die Luftqualität in der Umgebung beeinflussen. Es entsteht des Weiteren ein neuer Lebensraum für Pflanzen und Tieren (z.B. Bienen) [1] und ein subjektiv angenehmeres Klima.

2.1 Projekt-Vertikalbegrünung

Vorgefunden wurden unbepflanzte bzw. erdlose Vertikalbeete aus Holz. Die Vertikalbeete besitzen ein einfaches quasi-autarkes Bewässerungssystem, welches mittels einem Schlauchsystem und Filzstoffen die Pflanzen bewässert. Die Zwischenwasserreservoirs sind jeweils mit einem Ventil (Schwimmerventil) ausgestattet, welches dem hydraulischen Wasserdruck des großen Wasserreservoirs entgegenhält und ein höherer Standort des Wasserreservoirs als die tiefer-liegenden Pflanzen ist daher möglich. Kapillarkräfte bewirken im Filzstoff einen Wassertransport in Richtung der Pflanzen. Demnach ist es nur vorgesehen ein Hauptwasserreservoir zu füllen, um die komplette installierte vertikale Begrünung zu bewässern. Das Bewässerungssystem besitzt jedoch auch Undichtigkeiten und zeitweise auch Verstopfungen im Filzstoff bzw. im Schlauchsystem. Dort könnte eine zusätzliche Optimierung benötigt werden. In Abb. 1 ist das schematische Bewässerungssystem dargestellt.

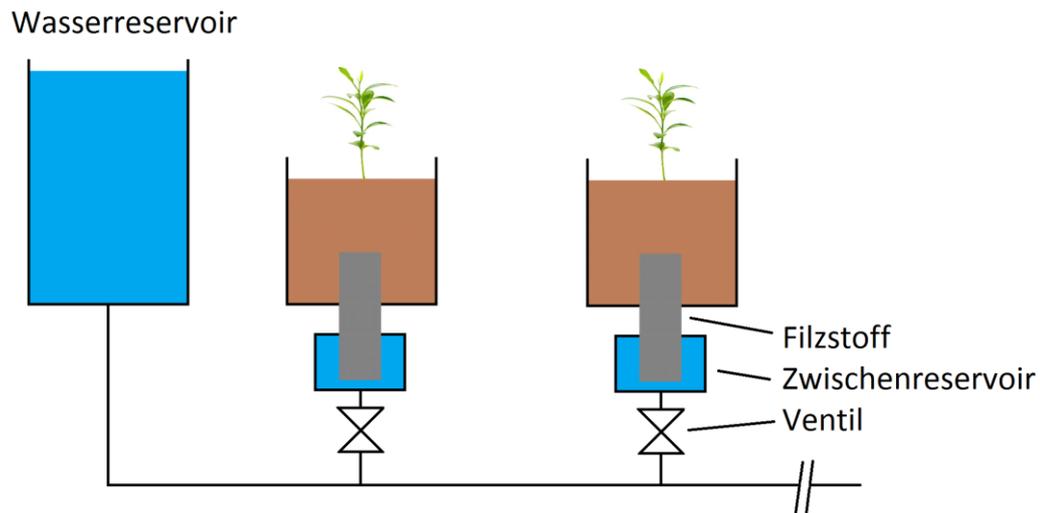


Abb. 1: schematische Darstellung des Bewässerungssystems

Zuerst musste Erde in den verschiedenen Vertikalbeeten besorgt werden. Es wurde eine Präferenz auf Terra-Preta-Erde gesetzt, jedoch war diese vorerst (später in den anderen Beeten vom *Klunkerkranich* zum Einsatz gekommen) nicht zu bekommen. Terra-Preta-Erde hat folgenden Vorteile gegenüber konventioneller Erde [2]:

- Hoch aktive Erde mit gebundenem Kohlenstoff und Nährstoffreserven
- Kostenreduktion durch die Einsparung von Düngemitteln
- Nährstoffe werden in der Terra-Preta gespeichert und können nur sehr schwer ausgewaschen werden
- Einlagerung von organisch gebundenem Stickstoff
- Fäulnis wird unterdrückt
- Organische Abfälle werden zu einem hochwertigen Dünger
- Speicherung von Kohlenstoff im Boden

Die Erde kann demnach mehr Nährstoffe binden und sorgt für eine verbesserte Nährstoffversorgung der Pflanzen. Der hohe Nährstoffgehalt und die Wasserspeicherfähigkeit sind auf die poröse Struktur der Holzkohle, welche in der Terra-Preta-Erde vorhanden ist, zurückzuführen [2]. Dadurch wird eine gleichmäßige Nährstoffversorgung bzw. "Ernährung" der Pflanzen garantiert. Die Holzkohle ("Biokohle") kann im Boden über Jahrtausende chemisch und biologisch stabil sein [2].

Für die Holzkohleherstellung (anaerobe Holzverkohlung) kann quasi jedes organische Material verwendet werden. Die poröse Struktur der Holzkohle dient gleichzeitig als idealer Lebensraum von Mikroorganismen, welche einen zusätzlichen Nährstoff- oder/und Wasserbedarf besitzen [2]. Für die Herstellung von der nährstoffreichen Erde hat sich die Impfung der Holzkohle mit gesundheitsfördernden fermentierenden Mikroorganismen als positiv erwiesen. Die milchsäurebildenden Mikroorganismen fördern hierbei die Konservierung und den Aufbau organischer Substanzen [2]. Eine Kombination der

speicherfähigen Holzkohle und den Mikroorganismen mit organischen Abfällen generiert die Terra-Preta-Erde.

Es wurde konventionelle Erde vom Botanischen Garten bzw. Friedhoferde in den Vertikalbeeten verwendet. Danach wurden verschiedene Pflanzen in die Beete eingepflanzt und angegossen, um den Anwuchs der Pflanze zu erleichtern. Das Bewässerungssystem konnte die Pflanzen quasi-autark danach bewässern und es war nur ein Nachfüllen des Hauptwasserreservoirs nötig. Die vertikale Begrünung hat ein subjektiv angenehmes Klima auf den Aufgang vom *Klunkerkranich*. Jedoch sind einige Pflanzen in der Sommerhitze eingegangen, da kaum Schatten für die Pflanzen geboten und Dauersonne nicht selten auf dem Parkdeck vorhanden ist.

2.2 Ausblick-Vertikalbegrünung

Verbesserungen für die Vertikalbeete könnte eine Optimierung des Bewässerungssystem sein oder eine Auswahl besser-geeigneter Pflanzen für die vorgefundenen Witterungsbedingungen. Durch das Anbringen von Sonnensegeln könnten schattige Zonen für die Pflanzen geschaffen werden.

Interessant wäre auch ein Vergleichsbeet mit einer Terra-Preta-Erde, um den Pflanzenwuchs zu analysieren. Aus der vorhandenen Wurmbox könnte, wenn ausreichend Erde produziert worden ist, Terra-Preta-Erde selbst hergestellt werden. Die dafür nötige Holzkohle könnte über eine anaerobe Holzkohlevergasung, welche im Botanischen Garten durchgeführt werden kann, bezogen werden. Es können jedoch nur kleine Mengen an Terra-Preta-Erde produziert werden, da die Wurmbox nur geringe Mengen an organische Substanzen generiert.

Als Schnelldünger von den Vertikalbeeten könnte von den Biotoiletten der Urin verwendet werden. Der keimfreie Urin muss in einem Verhältnis 1:10 mit Wasser gemischt werden [2].

3. Windrad

Das Projekt des Windrades soll von der Grundidee ein Vorzeigeobjekt für Besucher sein, um darzustellen wie regenerative Technik einen „grünen Lebensraum“ unterstützen kann. Hierbei soll die Symbiose zwischen Natur und Technik für Besucher mit „dem Auge erkennbar“ werden und somit den Nutzen von kleinen regenerativen Anlagen zu verdeutlichen. Der letztendliche Nutzen des Windrades soll der Betrieb einer kleinen Pumpe, welche die Pflanzen bewässert, sein. Andere Möglichkeiten wie z.B. der Betrieb eines kleinen Springbrunnens sind auch zur Auswahl.

3.1 Projekt-Windrad

Da dieses Projekt vom *Klunkerkranich* im SS2014 neu geschaffen wurde, sind keine Vorkenntnisse vorhanden gewesen. Die ersten wöchentlichen Treffen im *Klunkerkranich* wurden für die Planung genutzt. Es wurden Untergruppen gebildet, welche sich in die einzelnen Unterthemen einlesen sollten. In Abb. 2 ist der Grundplan des Windrades, welches Vertikalflügel besitzt, dargestellt.

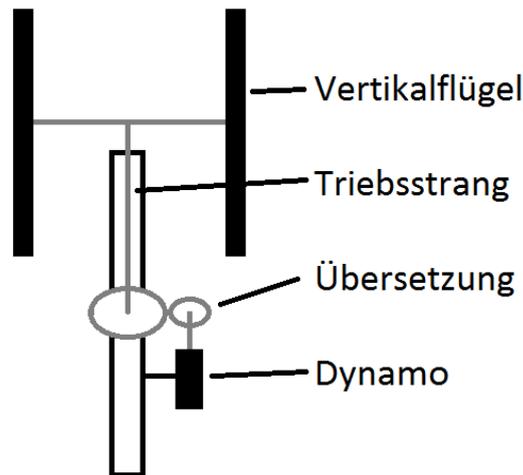


Abb. 2: schematische Darstellung Windrad

Danach wurde eine Materialsuche betrieben, da nur ein kleines Budget für das Windrad vom *Klunkerkranich* gestellt wird. Angezielt ist ein Windrad aus Schrott bzw. aus alten Fahrrädern zu konstruieren.

Für den Vertikalflügel wurden erste Testversuche aus Holz nach einem einfachen Rotorprofil gehobelt. Dieses Rotorprofil weist eine sehr einfache Komplexität im Aufbau auf, wobei kleine Windgeschwindigkeiten genügen um diese in Bewegung zu bringen.

Die Materialsuche der restlichen Konstruktion ist noch nicht abgeschlossen, da es sehr schwer ist an kostengünstiges verwendbares Material zu kommen. Jedoch sind schon ein Dynamo und zwei Altfahrräder für dieses Projekt gefunden. Es ist vorgeschlagen demnächst nochmal auf einen Schrottplatz zufahren, um die restlichen Materialien für das Windrad zu suchen.

3.2 Ausblick-Windrad

Die Konstruktion des Windrades ist demnach noch nicht fertiggestellt und es bedarf noch an Zeit für die letztendliche Aufstellung. Für eine Umsetzung des Projektes ist realistisch betrachtet ein Semester zu kurz. Wir werden die nächsten Wochen bzw. vermutlich das komplette WS2014 letztendlich benötigen. Auch weitere Kombinationen von Windrädern mit dem „grünen Lebensraum“ wären möglich.

4. Internetquellenverzeichnis

[1]<http://www.schmid-galabau.de/dachbegruenung.php>, abgerufen am 12.08.2014.

[2]<http://www.multikraft.com/de/humusaufbau/terra-preta/besonderheiten-von-terra-preta.html>, abgerufen am 12.08.2014.

[3]<http://www.triaterra.de/Terra-Preta/Geschichte-und-Theorie-der-Terra-Preta>, abgerufen am 14.08.2014.