



TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN
FAKULTÄT VI PLANEN BAUEN UMWELT
INSTITUT FÜR
LANDSCHAFTSARCHITEKTUR UND UMWELTPLANUNG
FACHGEBIET
LANDSCHAFTSARCHITEKTUR.FREIRAUMPLANUNG

Belegarbeit

Gruppe: Bokashi Terra Preta Prinzessinnengarten
Sommersemester 2013

Franziska v. Tenspolde	FHP
Franziska Bauer	HU
Tobias Wimmer	TU
Alexandra Schulz	TU

Betreuung durch:

Prof. Undine Giseke
Tutor Thomas Finger
Tutorin Alexandra Petrikat
Tutorin Sibila Zecirovic

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	1
1 Bokashi Terra Preta Prinzessinnengarten.....	1
1.1 Gruppenvorstellung.....	1
1.2 Gruppenziel.....	2
2 Beobachtung.....	2
2.1 Versuchsstandort Prinzessinnengarten.....	2
2.2 Gärtnern in mobilen Behältern.....	3
2.3 Bokashi – Was ist das?.....	3
2.4 Anleitung.....	4
2.5 Verwendung.....	5
3. Analyse.....	5
3.1 Ist-Zustand.....	5
3.2 Zustand des Bokashi aus dem Vorjahr.....	6
3.3 Ressourcen.....	6
3.4 Errechneter Materialbedarf für Prinzessinnengarten.....	6
3.5 Stärken und Chancen.....	7
3.6 Schwächen und Risiken.....	7
4. Design/ Entwurf.....	8
4.1 Treffen mit Experten.....	8
4.2 Gruppentreffen.....	8
4.3 Tatsächliche Aktionen.....	9
5. Umsetzung.....	9
5.1 Durchführung von Testreihen.....	9
5.2 Vorschläge für weiteres Vorgehen.....	11
5.3 Was lief nicht gut?.....	11
5.4 Was soll geändert werden?.....	12
5.5 Was lief gut?.....	12
5.6 Was soll beibehalten werden?.....	12

Abkürzungsverzeichnis:

AG Kompost – Arbeitsgemeinschaft Kompost

cbm – Kubikmeter

CO₂ – Kohlenstoffdioxid

CSA – Community Supported Agriculture

EM / EMs – Effektive Mikroorganismen

EMa – Effektive Mikroorganismen (aktiviert)

GartenCoop – Gartenkooperation (z.B. Freiburg, gegründet 2009)

PG – Prinzessinnengarten

PW – Projektwerkstatt

qm – Quadratmeter

Vol-% - Volumenprozent

Einleitung

Das Bewusstsein für gesunde Ernährung ist in den letzten Jahren stetig gewachsen. Immer mehr Menschen sind durch Lebensmittelskandale um ihre Gesundheit besorgt und interessieren sich für die Herkunft dessen, was täglich auf dem heimischen Teller landet.

Neue Wege gehen, um der konventionellen Agrarindustrie etwas entgegenzusetzen, lässt immer mehr junge Menschen aktiv werden. Ob GartenCoop oder Urban Gardening, es gibt viele Wege, um eine Ernährungsautonomie auf der Grundlage von ökologischem Anbau zu erlangen und in der Stadt einen Zugang zur Landwirtschaft zu schaffen. Die GartenCoop funktioniert nach dem Prinzip der CSA. In einer Erzeuger-Verbraucher-Gemeinschaft verpflichten sich die Mitglieder der Gruppe auf Grundlage der geschätzten Jahreskosten der landwirtschaftlichen Produktion regelmäßig im Voraus, einen festgesetzten Betrag an die Coop zu zahlen. Die gesamte Ernte wird im Gegenzug und unter Mithilfe bei Aussaat und Ernte oder anderen anfallenden Arbeiten unter den Mitgliedern aufgeteilt, egal wie diese ausfällt. Kurze Wege zwischen Land und Stadt, ökologische Bewirtschaftung, selbst mit anfassen, Verantwortung tragen und nicht für einen anonymen Markt produzieren, verhindern eine Ausbeutung von Mensch und Umwelt und ermöglichen eine nachhaltige Versorgung mit frischem saisonalen Obst und Gemüse. Die Schaffung solch einer Gemeinschaft ist das langfristige Ziel der Projektwerkstatt.

1 Bokashi Terra Preta Prinzessinnengarten

1.1 Gruppenvorstellung

In der Projektwerkstatt Permakultur und Terra Preta an der Technischen Universität Berlin arbeiten Studierende verschiedener Hochschulen zusammen. Diese Projektwerkstatt hat es sich zum Ziel gemacht, eine dezentral vernetzte GartenCoop auf Basis von Permakultur zu gründen und Terra Preta in Berlin und Brandenburg herzustellen.

Als weiteres Ziel hat die PW gemeinsam mit den Studierenden definiert, dass „wir auf dem Weg dorthin gemeinschaftlich auf wissenschaftlich fundierter Basis daran arbeiten, frei verfügbares Wissen bereitzustellen und die Gesellschaft durch unsere Eigeninitiative zu begeistern und zu sensibilisieren.“¹

In dieser Belegarbeit wird die Gruppe vorgestellt, die im Prinzessinnengarten versucht, mit Hilfe des Kompostierverfahrens der Bokashisierung Terra Preta herzustellen. Es werden ihre Ziele, die zur Verfügung stehenden Ressourcen und ihr Vorgehen näher erläutert. Die Gruppe besteht zurzeit aus vier Studierenden unterschiedlicher Hochschulen und Fachrichtungen:

¹Sitzungsprotokoll der Projektwerkstatt Permakultur und Terra Preta an der TU Berlin vom 30.05.2013

Franziska von Tenspolde; Fachhochschule Potsdam; Kommunikationsdesign

Franziska Bauer; Humboldt Universität Berlin; Natural Resource Management

Tobias Wimmer; Technische Universität Berlin; Landschaftsarchitektur und Urban Design

Alexandra Schulz; Technische Universität Berlin; Landschaftsplanung und – Architektur

1.2 Gruppenziel

Ziel unserer Gruppe ist die Herstellung von hochwertigem Bokashi mit Küchenabfällen aus der Gastronomie des Prinzessinnengartens. Zusatzstoffe sind anfallender Grünschnitt, Holzkohle aus dem Botanischen Garten sowie Tonmehl und Braunkohleasche.

Außerdem wollen wir eine Pflanzprobe mit Hokkaidokürbis-Keimlingen auf dem bereits im Prinzessinnengarten vorhandenen Bokashi/Terra-Preta-Substrat durchführen und mit Keimlingen auf handelsüblichem Kompost vergleichen.

Wir wollen lernen, wie man Bokashi möglichst einfach selbst herstellen kann und was man dafür benötigt. Langfristig wäre es für uns ein großer Erfolg, wenn der Prinzessinnengarten durch unsere Arbeit profitieren würde, indem die Mitglieder unser Bokashi weiter verwenden könnten, um dadurch bessere Pflanzergebnisse zu erzielen.

2 Beobachtung

2.1 Versuchsstandort Prinzessinnengarten

Seit über vier Jahren werden auf einer Brachfläche am Moritzplatz in Berlin-Kreuzberg verschiedenste Gemüse- und Kräutersorten kultiviert. Die Produktion von Nahrungsmitteln in der Stadt sind neben der Schaffung einer urbanen Lebensqualität die Hauptziele. Ökologische Aspekte spielen bei der Teilhabe und Organisation eine wichtige Rolle.³

Die Fläche mieten die Verantwortlichen des Prinzessinnengartens von der Stadt Berlin. Da sie bisher jeweils nur für ein Jahr die Nutzung zugesichert bekommen haben, entschlossen sich die Gründer einen Garten zu entwickeln, der sich aus mobilen Elementen zusammensetzt. Die Gebäude bestehen aus Schiffscontainern und die Pflanzen werden in recycelten Bäckerkisten, Reissäcken und Tetra-Paks

³Prinzessinnengarten (Hrsg.) (o.J): Nomadisch Grün und Prinzessinnengärten, <http://prinzessinnengarten.net/wir/> (letzter Zugriff: 31.07.2013)

angebaut. Dadurch ist der Garten flexibel und es wird ein Anbau auch auf versiegelten Flächen ermöglicht.⁴

2.2 Gärtnern in mobilen Behältern

Nicht nur für Gemeinschaftsgärten eignen sich Kisten und Behälter, auch für den eigenen Balkon sind sie ideal und ermöglichen es, eine Vielzahl von Gemüsesorten selbst anzubauen.

Bei der Planung ist es wichtig zu beachten, dass die Pflanzenauswahl an den Standort und das Klima angepasst ist. Um eine möglichst große Vielfalt an Gemüse und Kräutern gestaffelt nach Bedarf anzupflanzen, empfiehlt sich eine sorgfältige Saat- und Pflanzplanung. Dadurch wird verhindert, dass schubweise eine zu große Menge einer Nutzpflanzenart erntereif wird.

Eine ausgewogene Anordnung von Stark-, Mittel- und Schwachzehrern ist zu empfehlen.⁵ Gerade bei der Balkonkultur in Containern wurden ausgeklügelte Pflanzpläne entwickelt. So hat sich in den USA das sogenannte Quadratgärtnern für Containerraster von circa 1,2 m x 1,2 m entwickelt, das zunehmend auch bei uns Eingang findet.⁶

2.3 Bokashi – Was ist das?

Die biologische Abfallverwertung des organischen Hausmüll-Anteils durch Bokashi kann einen Beitrag zur Erhaltung unserer Böden leisten, da Hausmüll wertvolle organische Substanz enthält. Diese kann für Humusaufbau verwendet werden und somit einen Beitrag zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit leisten, da essentielle Nährstoffe dem Boden zurückgeführt werden. Gerade im innerstädtischen Bereich kann die Bokashi-Methode helfen, das Müllaufkommen deutlich zu reduzieren.

Der Begriff Bokashi kommt aus dem Japanischen und bedeutet Allerlei. Die Herstellung erfolgt durch anaerobe Fermentation. Durch die Zugabe von Mikroorganismen und unter Sauerstoffabschluss wird das organische Material abgebaut. Dadurch bleiben viele Inhaltsstoffe erhalten und es entsteht ein nährstoffreiches Substrat, das als Ausgangsstoff für Humus dient.

Benötigt wird kein Garten und keine Biotonne, sondern nur ein Bokashi-Eimer mit dicht schließendem Deckel und Zapfhahn im unteren Bereich. Zerkleinerte organische rohe Küchenabfälle können fermentiert werden.⁷

Das Zerkleinern des Ausgangsmaterials ist wichtig, da auf diese Weise die Angriffsfläche für die Mikroorganismen vergrößert wird. Die jeweils anfallende Menge wird in die Eimer gegeben, mit einer EMA- Verdünnung besprüht und einer Handvoll Trockenbokashi bedeckt.

⁴Ebd.

⁵ Vgl. Nageleisen, A. (2011): Gärtnern im Quadrat, Eugen Ulmer KG, Stuttgart, S. 96-104

⁶ Vgl. Nageleisen, A. (2011): Gärtnern im Quadrat, Eugen Ulmer KG, Stuttgart, S. 145-165

⁷Ebd.

EMa (aktiviertes EM, erste Vermehrung aus der Stammlösung) sind effektive Mikroorganismen, eine Mischung von circa. 80 verschiedenen nützlichen Mikroorganismen. Es handelt sich vor allem um eine Mischung aus Milchsäurebakterien, Hefen, photosynthetischen Bakterien, Aktionmyceten und fermentaktiven Pilzen.⁸

Wichtig für einen schnellen Abbauprozess des organischen Materials ist das Kohlenstoff- zu Stickstoffverhältnis. Es sollte bei 1:20 liegen.⁹ Rasenschnitt und Küchenabfälle kommen diesem Verhältnis recht nahe. Eine ausreichende Feuchtigkeit des Ansatzes ist ebenso von Bedeutung. Sie sollte bei 35% liegen. Das Material sollte durch Pressen in der Hand zu Klumpen formbar sein, Wasser sollte jedoch nicht austreten. Der Feuchtigkeitsgrad von Bokashi kann mit mehr oder weniger EMa oder Trockenbokashi reguliert werden. Zusätzlich kann fein zerkleinerte Holzkohle in das Bokashi eingebracht werden, welche als Lebensgrundlage für die EMs dient und ihre Vermehrung begünstigt. Der Deckel des Eimers sollte mit einem Sandsack beschwert werden, um ein luftdichtes Verschließen zu gewährleisten.

Fertiges Bokashi hat an der Oberfläche eine weiße Schimmelschicht und riecht leicht säuerlich vergoren. Der pH-Wert liegt im sauren Bereich, wobei biologisches Material oft Schwankungen im pH-Wert zeigt. Der herabgesetzte pH-Wert entsteht durch einen Überschuss an säurebildenden Bakterien (Milchsäure-, Essigsäurebakterien) und sorgt für ein konservierendes optimales Milieu, das Fäulnisbildung verhindert.¹⁰

Der sich bildende Sickersaft muss alle paar Tage abgelassen werden, er ist ein hochwertiger Blumendünger und kann verdünnt zum Gießen von Pflanzen verbraucht werden.¹¹

2.4 Anleitung

Im Garten kann der Boden wesentlich verbessert werden, wenn Bokashi eingebracht wird. Die Ausbringung sollte aufgrund des geringen pH-Wertes nicht direkt an der Wurzel erfolgen. Es werden parallele kleine Gräben gezogen (bis zu 10 cm tief), in die das Bokashi eingefüllt und anschließend mit Erde bedeckt wird. Anschließend wird mit EMa 1: 200 (50ml auf 10L Wasser) kräftig gegossen. Mit dem Anpflanzen oder Säen sollte mindestens zwei Wochen gewartet werden. Das Bokashi wird in wenigen Wochen von den Bodenlebewesen vollständig umgesetzt¹².

⁸Vgl. Laaß, J. (o.J.): Bokashi, <http://em-sanierung.de/290/Garten/Anwendungen/Bokashi.html> (letzter Zugriff: 31.07.2013)

⁹Vgl. Heckel, M. (o.J.): Tria Terra, http://www.triaterra.de/epages/62153231.sf/de_DE/?ObjectPath=/Shops/62153231/categories/Infoseite_en_EM_%26_Terra_Preta/EM_Wirkungsweise_Zusammensetzung (letzter Zugriff: 27.07.2013)

¹⁰Ebd.

¹¹Vgl. Lorch, A. (2006): EM - Eine Chance für unsere Erde. Effektive Mikroorganismen Wirkungsweise und Praxis, Organischer Landbau Verlag Kurt Walter Lau, Xanten, S.173-187

¹²Ebd.

Bokashigaben (organisches Material zum Humusaufbau und die Mikroorganismen) verbessern den Boden innerhalb weniger Monate deutlich auf. Wöchentliches Wässern mit EMa und eine zusätzliche Mulchschicht unterstützen das Bodenleben enorm.¹³

2.5 Verwendung

Auch die Erde für Blumenkästen oder Kübelpflanzen lässt sich hervorragend mit Küchenbokashi aufwerten. Zunächst werden die Kästen mit 1/3 Erde, dann 1/3 Küchen-Bokashi und schließlich vollständig mit Erde aufgefüllt. Auch hier wird mit einer EMa-Verdünnung angegossen und mindestens zwei Wochen mit dem Bepflanzen gewartet. Die mikrobiologische Aktivität setzt das Bokashi langsam um. Wertvolle Nährstoffe und Enzyme werden für die Pflanzen zur Verfügung gestellt.¹⁴ Wenn es keine Möglichkeit gibt, Küchenbokashi in den Boden einzubringen, zum Beispiel im Winter, kann man es lagern.¹⁵ Um es in Plastiksäcken zwischenzulagern, sollte vor dem Umfüllen der Sickersaft ablaufen. Das Bokashi ist auf diese Weise konserviert und einsatzbereit für das Frühjahr.

Eine Methode, Bokashi während der Vegetation in stehende Bestände einzubringen, ist das Füllen von Tontöpfen mit Bokashi. Dazu wird etwas Erde in die Töpfe gegeben, diese mit Bokashi aufgefüllt und festgedrückt. Anschließend werden die Töpfe auf den Kopf gestellt. „Innerhalb von sechs bis acht Wochen wird das Bokashi vererdet, während es bestehende Kulturen düngt. Sobald der ganze Inhalt umgesetzt wurde, wird der Tontopf weggenommen. Diese Methode ist auch während der Wintermonate einsetzbar.“ (Haiko Pieplow)

3. Analyse

3.1 Ist-Zustand

Der uns zugeteilte Platz im Prinzessinnengarten ist circa 20 qm groß und liegt am nord-westlichen Rande des Geländes. Ein kleiner Erdhügel von circa 2 cbm befindet sich auf Fläche.

Bei der Übernahme war die Fläche mit diversen Pflanzen, Sträuchern und Gräsern (Götterbaum, Brennesseln und Quecken) bewachsen. Außerdem standen unterschiedlich große Kunststoffbehälter auf dem Platz, welche von uns dann an den Rand geräumt wurden.

¹³Ebd.

¹⁴Vgl. Lorch, A. (2006): EM - Eine Chance für unsere Erde. Effektive Mikroorganismen Wirkungsweise und Praxis, Organischer Landbau Verlag Kurt Walter Lau, Xanten, S.213-215

¹⁵Ebd.

3.2 Zustand des Bokashi aus dem Vorjahr

Der luftdichte Verschluss war nicht bei allen Tonnen und Kübeln gewährleistet. Unterschiedliche Ergebnisse aus dem letzten Jahr waren erkenntlich: von trocken und sporenbefleckt bis faulig. Außerdem war das Material aus dem Vorjahr nur zum Teil zerkleinert und daher auch kaum zersetzt.

Beim Umgraben des vorhandenen Bokashi fiel uns auf, dass ein leicht modriger Geruch freigesetzt wurde. Nester (im Umfang von 10 bis 15cm), in denen die Biomasse nur unvollständig zersetzt war, kamen zum Vorschein. Staunässe befand sich in den unteren 15cm des Bokashi-Big-Bags.

3.3 Ressourcen

Eine Künstlerin namens Ayumi Matsuzaka hatte im letzten Jahr Bokashi-Versuche angelegt. Diese sollten von uns erneut angesetzt und vererdet werden.

Bereits vorhanden waren:

- 1 Big-Bag mit Bokashi aus dem letzten Jahr, vorhandene Behälter für zukünftige Bokashi-Versuche:
- 3 blaue Kunststofftonnen á 60 l, 6 gelbe Kunststoffkübel á 20 l, 4-6 Big-Bags
- die Gastronomie des Prinzessinnengartens als Küchenabfälle-Lieferant für die Grundsubstanz des Bokashi
- weitere Container, kleinere Säcke und Kisten, um unsere Pflanzversuche durchführen zu können,
- eine ganze Bandbreite an benötigten Arbeitsgeräten wie Schaufeln und Schubkarren stehen uns im Prinzessinnengarten frei zur Verfügung.

Woher wir die Holzkohle beziehen würden, war zum Ende der Vorlesungszeit noch nicht geklärt. Die Überlegung einer Kooperation mit dem Botanischen Garten war der letzte aktuelle Stand innerhalb der Projektwerkstatt.

Der Bezug von Tonmehl war ebenfalls noch nicht geklärt. Ein Restbestand ist im Prinzessinnengarten vorhanden, aber für ein vollständiges Ansetzen der Biomasse nicht ausreichend. Es bleibt zu hoffen, dass wie bei der Holzkohle eine Kooperation mit dem Botanischen Garten zustande kommt, da der konventionelle Erwerb von Tonmehl mit circa 20 Euro pro 25 kg relativ kostspielig ist.

3.4 Errechneter Materialbedarf für Prinzessinnengarten

Gesamtvolumen Bokashi-Behälter:

$3 \times 60 \text{ l} + 6 \times 20 \text{ l} + 5 \times 200 \text{ l} = 1.300 \text{ l}$ (bei einmaliger Befüllung)

benötigtes Volumen Holzkohle (10 Vol.-%):

130 l; entspricht 585 kg bei spezifischem Gewicht von 4,50 kg/l

benötigtes Volumen Tonmehl (10 Vol.-%):

130 l; entspricht 338 kg bei spezifischem Gewicht von 2,6 kg/l

benötigtes Volumen Braunkohleasche (3 Vol.-%):

39 l; entspricht 13 kg bei spezifischem Gewicht von 0,3 kg/l

3.5 Stärken und Chancen

Durch das oben beschriebene soziale Projekt des Prinzessinnengartens lässt sich das Ziel der Projektwerkstatt, frei verfügbares Wissen bereitzustellen und die Gesellschaft durch unsere Eigeninitiative zu begeistern und zu sensibilisieren, sehr gut verwirklichen. Neue Erfahrungen und Beobachtungen im Hinblick auf die Terra Preta-Herstellung können durch diverse öffentliche Aktionen im Garten einem breiten Publikum öffentlich gemacht werden.

Wenn man den Prinzessinnengarten betritt, den Erfolg des Projektes mit eigenen Augen sieht und die Idee des Container-Gärtnerns erfasst, bekommt man automatisch Lust, selbst zu gärtnern und beginnt sich dafür zu interessieren, wie man einen besseren Pflanzenertrag erzielen kann. Mit unserem Wissen um die Bokashisierung von Küchenabfällen kann dieses Ziel unterstützt werden. Ein großer Vorteil in der Kooperation mit dem Prinzessinnengarten liegt darin, dass viele Materialien und Kooperationen, die wir benötigen, um Bokashi herzustellen, bereits vorliegen. Zum Beispiel existiert eine AG Kompost.

Holzkohle und eventuell auch Tonmehl können zukünftig vielleicht aus dem Botanischen Garten Berlin bezogen werden. Die bereits vorhandene Infrastruktur und die schon aufgebauten sozialen Netzwerke helfen uns dabei, unsere Ziele schnell und wirksam zu verwirklichen.

3.6 Schwächen und Risiken

Die Arbeit im Prinzessinnengarten ist mit einem konstanten Energie- und Zeitaufwand verbunden. Es stellt sich die Frage, welche Personen in der Gruppe wann zur Verfügung stehen, um mitzuhelfen und beispielsweise die bereits angepflanzten Kürbiskeimlinge zu pflegen sowie den dazu angelegten Versuch zu Ende zu bringen. Gegossen werden die Pflanzen von den Mitarbeitern im Prinzessinnengarten, jedoch müssen die Biomassezuwachs und der allgemeine Zustand der Pflanzen regelmäßig kontrolliert werden.

In Zukunft wäre es gerade über die Semesterferien und auch während des Semesters von großem Vorteil, ein konstantes Mitglied des Prinzessinnengartens mit in der Bokashigruppe zu haben, um einen geschlossenen Kreislauf des Abfallsystems des Prinzessinnengartens durch Herstellung von Bokashi und anschließender Terra Preta-Vererdung zu gewährleisten. Durch die geringe Anzahl der Personen in unserer Gruppe gestaltet sich der regelmäßige Besuch im Prinzessinnengarten schwierig. Die Personenanzahl sollte unbedingt vergrößert werden, damit ein konstantes Team, effektive und regelmäßige Treffen sowie eine regelmäßige Kontrolle gewährleistet werden können.

4. Design/ Entwurf

4.1 Treffen mit Experten

Die Exkursionen und Treffen mit Experten, welche wir freiwillig zu dem wöchentlichen Plenum der Projektwerkstatt Permakultur und Terra Preta wahrnehmen konnten, halfen unserer Gruppe enorm, unser Wissen zu erweitern und in unserer Planung zur konkreten Umsetzung weiterzukommen. Folgend werden kurz zwei Vorgehensweisen von Experten, nach denen wir unsere Forschung richten wollen, beschrieben.

Jantje Hannover, Bokashi-Expertin

Herstellung von Bokashi in wohnungstauglichen Bokashi-Eimern mit Ablasshahn. Grundsubstanz des Bokashis: organische Küchenabfälle, roh und gekocht, EM, 10% Holzkohlestaub und bis zu 10% Tonmehl. Die Vererdung des fertigen Bokashis findet in mit Erde abgedeckten Big-Bags statt.

Bokashi-Eimer-Bau-Workshop

Benötigt werden zwei große Eimer, die ineinander gesteckt werden, und ein Bohrer, um im unteren Eimer ein Loch (1-2cm) zu bohren (zum Ablassen der entstehenden Flüssigkeit des Bokashis). Das Loch wird mit einem Korken verschlossen. In den Boden des oberen Eimers werden viele Löcher (~0,5mm) gebohrt, damit die Flüssigkeit des Bokashis in den unteren Eimer abfließen kann. Zum Schluss wird der obere Eimer in den unteren gesteckt und mit einem Deckel luftdicht verschlossen.

Haiko Pieplow, Terra Preta- und Bokashi-Experte

Die Herstellung von Bokashi wird in luftdicht verschließbaren 120L-Kunststofftonnen vollzogen und die anschließende Vererdung in Kisten oder Tongefäßen. Grundsubstanz des Bokashis sind organische Küchenabfälle, roh und gekocht gemischt. Diese werden mit 10% in Flüssigkeit getränktem Kohlestaub sowie mit 10% Ton- und/oder Gesteinsmehl versetzt. Der Fermentierungsprozess unter Luftabschluss nimmt mindestens vier Wochen Tage in Anspruch. Die folgende Vererdung und der Anbau werden nach dem Kistenprinzip des Prinzessinnengartens durchgeführt. Das Modul besteht aus zwei übereinander gestapelten Kisten. Die Bokashivererdung wird in der unteren Kiste vollzogen. Der Inhalt ist folgendermaßen aufgebaut: abwechselnd eine Schicht Erde, eine Schicht Bokashi und zum Schluss wird mit einer Schicht Erde abgedeckt, um Gerüche zu vermeiden. In der darüber gestapelten Kiste, mit bereits fertiger Bokashi-Terra Preta gefüllt, werden Starkzehrer angebaut. Die Pflanzenwurzeln der in der oberen Kiste angebauten Kulturen gelangen bis in die untere Kiste und tragen mit den Würmern und Mikroorganismen einen großen Teil zur Vererdung des Bokashi bei.¹⁶

4.2 Gruppentreffen

Die zwei von der Projektwerkstatt eingeteilten Terra Preta-Gruppen schlossen sich aus Überschneidung von Interessen zu einer großen Terra Preta-Gruppe zusammen,

¹⁶<http://titanpad.com/C1rtrmWu7y>

die sich dann erneut in kleinere Expertenteams gliederte: TU Gruppe im Garten der Landschaftsarchitekten (Anlegen von Mieten nach Dr. Reckin), am Gleisbeet (Bokashi und Anlegen von Mieten im kleinen Rahmen), in Neukölln (Bokashi-Herstellung) und unsere Gruppe (Bokashi-Herstellung im Prinzessinnengarten). Unser wöchentliches Treffen fand freitags zwischen 16 und 18 Uhr statt, bei welchem wir neu erlangtes Wissen austauschten, weiteres Vorgehen planten und tatsächliche Aktionen in Angriff nahmen. Protokolle wurden abwechselnd geführt und einerseits im Titanpad¹⁷ der gesamten Terra Preta-Gruppe gesammelt und in die Belegarbeit mit eingearbeitet.

4.3 Tatsächliche Aktionen

Nach langer Gruppen-, Themen-, Flächen- und Terminfindung wurde uns angeboten, das Bokashi-Projekt von Ayumi Matsuzaka im Prinzessinnengarten weiterzuführen. Wir nahmen das Angebot gerne an, da die Versuchsfläche im Prinzessinnengarten bereits mit fast allen Bestandteilen zur Herstellung und Vererdung von Bokashi ausgestattet war.

Zudem hatten wir in der Zusammenarbeit mit dem Prinzessinnengarten, im Besonderen mit der AG Kompost, einen sehr hilfreichen Kooperationspartner gefunden, welcher auch dem Hauptziel der Projektwerkstatt, eine dezentrale GartenCoop zu gründen, noch sehr nützlich sein kann. Zudem haben wir ehemalige Kontakte der Materialbeschaffung des Prinzessinnengartens zum TerraBoGa-Projekt des Botanischen Gartens wieder aufgenommen. Somit besteht nun Hoffnung, zukünftig nötige Materialien wie Holzkohle sowie Ton- und Gesteinsmehl, die zur Herstellung von Bokashi-Terra Preta essenziell wichtig sind, vom Botanischen Garten beziehen zu können.

Bei unserem ersten Treffen im Prinzessinnengarten bekamen wir eine ausführliche Einführung in das Bokashiprojekt von Matze und Lisa aus der AG Kompost.

Darauffolgend wurde der Bestand schriftlich und fotodokumentarisch aufgenommen. Im Anschluss wurden der Kleingruppe die Erfahrungen der vergangenen Jahre beschrieben.

Im nächsten Arbeitsschritt wurden dann die bisher gewonnen Informationen zusammengetragen und ausgewertet. Eine Beratschlagung über die weitere Vorgehensweise wurde abgehalten.

5. Umsetzung

5.1 Durchführung von Testreihen

Als ersten wissenschaftlichen Ansatz verständigte man sich auf die Durchführung von zwei Testreihen zur Untersuchung der Qualität verschiedener Substrate. Eine Testreihe zur Bestimmung der Biomasse-Aufbaurrate und eine weitere zur Bestimmung der Keimrate. Als Bodensubstrate dienten (1) konventioneller Kompost, (2) Kompost aus dem Prinzessinnengarten sowie (3) "Prinzessinnen-Bokashi" aus dem Vorjahr.

¹⁷Ebd.

Testreihe 1

1. Schritt: Kürbispflänzchen (*Cucurbita maxima*) in Kompost aus dem Prinzessinnengarten gesät und Keimung abgewartet (14 Tage).
2. Schritt: Drei einzelne Kürbispflänzchen zum Vergleich der Biomasse-Aufbaurrate von drei verschiedenen Substraten (3 mal 3) in Kartoffelsäcke gepflanzt.
Zentrale Fragestellung: *Wie viel Biomasse wird in einem definierten Zeitraum im jeweiligen Substrat aufgebaut?*
3. Schritt: Versuchsauswertung per Tabelle (kann nach erst vierwöchiger Wachstumszeit noch nicht ausgewertet werden).

Tabelle 1: Versuchsauswertung Biomasse-Aufbaurrate von Kürbispflanzen (Ergebnisse ausstehend)

	Substrat (1)	Substrat (2)	Substrat (3)
Pflanze 1			
Pflanze 2			
Pflanze 3			
Biomasse in kg			

Testreihe 2

1. Schritt: jeweils 100 Gartenkresse-Samen (*Lepidium sativum*) in die einzelnen Substrate gepflanzt.
Zentrale Fragestellung: *Wie viele Gartenkresse-Samen (ausgehend von 100 Stück) keimen im jeweiligen Substrat?*
2. Schritt: Versuchsauswertung per Tabelle.

Tabelle 2: Versuchsauswertung zur Bestimmung der Keimrate von Gartenkresse-Samen

	Substrat (1)	Substrat (2)	Substrat (3)
Von 100 Samen	75	81	67

Aussagekräftige Ergebnisse sind erst nach Abschluss beider Testreihen zu erwarten. Eine erste Einschätzung erlaubt es aber, den bis dato im Prinzessinnengarten hergestellten Kompost als sehr hochwertig anzusehen. Jedoch wird die Methode der konventionellen Kompostierung von uns aufgrund des hohen Masse- und Volumenverlustes abgelehnt und soll in Zukunft durch die Herstellung von Bokashi-Terra Preta nachhaltiger gestaltet werden.

5.2 Vorschläge für weiteres Vorgehen

Langfristiges Ziel der Gruppe Terra Preta im Prinzessinnengarten ist die Verwertung des anfallenden Grünschnitts sowie der dortigen Küchenabfälle durch Herstellung von Bokashi-Terra Preta. Dazu soll ein System, das die Fermentierung der Biomasse zu Bokashi in Behältern ohne Flüssigkeits-Ablaufhahn erlaubt, entwickelt werden. Um dieses Ziel zu erreichen, wird der Projektwerkstatt für das kommende Wintersemester 2013/14 folgende Herangehensweise empfohlen.

Die Versorgungssicherheit mit Rohmaterial (Holzkohle, Tonmehl, EMs) muss gesichert und weiter ausgebaut werden. Es ist zu empfehlen, dass sich eine Gruppe von Studenten ausschließlich oder zumindest zentral um die Beschaffung des Rohmaterials kümmert und dieses auf Vorrat bereithält. Der Bezug von Holzkohle über den Botanischen Garten scheint machbar und sinnvoll. Die Mitarbeiterin Nadine König ist in dieser Hinsicht stets sehr hilfsbereit und reagiert auf Anfragen per Mail zeitnah. Jedoch sollte diese Kooperation weiter ausgebaut werden und auch andere Stoffe wie Tonmehl oder EMs einschließen. Als Gegenzug bietet sich ein Wissens- und Erfahrungsaustausch der Projektwerkstatt Permakultur und Terra Preta mit dem Botanischen Garten an.

Die vorhandenen Behältnisse (Big-Bags, Plastikkübel und -tonnen) müssen geleert werden, damit sie für spätere Versuche verfügbar sind. Bei ausreichenden Vorräten der nötigen Zusatzstoffe soll ihr Inhalt entnommen, zerkleinert, durchmischt und nochmals zur Vererdung angesetzt werden.

Nachdem im Sommersemester 2013 bereits zwei Versuchsreihen zur Bewertung der verfügbaren Substrate im Prinzessinnengarten gestartet wurden, ist es ratsam, diese Versuche in Zukunft auf Ansätze mit selbst hergestellter Bokashi- und Terra Preta zu erweitern. Da nur die Versuchsreihe zur Bestimmung der Keimrate vor der Erstellung dieser Belegarbeit durchgeführt werden konnte, soll die Auswertung des Versuchs zur Bestimmung der Biomasse-Aufbaurate von der nächsten Semestergruppe durchgeführt werden.

Für die empirische Untersuchung ist es unabdingbar, den Herstellungsprozess ausführlich zu dokumentieren und anschließend mithilfe von Versuchen zu evaluieren. Die dazu nötigen Informationen sind weder für die derzeit verfügbaren Substrate noch für die Biomasse in den Behältnissen vorhanden. Jedoch kann erst dann effektiv im Prinzessinnengarten gearbeitet und geforscht werden, wenn diese "Altlasten" beseitigt wurden. Es gilt daher, Erfahrungen im Umgang mit der Bokashi- und Terra Preta-Herstellung zu sammeln, um in einem späteren Schritt von Beginn an wissenschaftlich korrekt vorgehen zu können.

Im weiteren Projektverlauf soll darauf hingearbeitet werden, dass die neu hergestellte Terra Preta aus dem Prinzessinnengarten mit Substraten der anderen Kleingruppen in verschiedenen Testreihen miteinander verglichen werden kann.

5.3 Was lief nicht gut?

Zwar konnte der Kontakt zum TerraBoGa-Projekt im Botanischen Garten reaktiviert werden, jedoch kam es bisher nicht zu einer engeren Kooperation. Für die

Kleingruppen der Projektwerkstatt wäre der Bezug von Holzkohle, Tonmehl und EMs über den Botanischen Garten interessant.

Innerhalb der Kleingruppe erwies sich die Terminabsprache als kompliziert. Treffen von Mitgliedern der Kleingruppe und Arbeitseinsätze wurden zwar fast wöchentlich im Prinzessinnengarten abgehalten, jedoch war dazu die Aufteilung der Gruppe in zwei Zweier-Teams nötig. Der Austausch zwischen den Zweier-Teams hingegen fand größtenteils während der wöchentlichen Treffen der gesamten Projektwerkstatt statt.

Der Versuch zur Bestimmung der Biomasse-Aufbaurate (Testreihe 1) konnte nicht abgeschlossen werden, da ein aussagekräftiges Ergebnis der Auswertung aufgrund der geringen Wachstumszeit von nur circa vier Wochen praktisch auszuschließen war.

5.4 Was soll geändert werden?

Die Einteilung der Teilnehmer der Projektwerkstatt in Kleingruppen soll innerhalb der ersten Sitzungstermine stattfinden. Die gleichzeitige Vorstellung und Zuweisung von potentiellen Flächen fördert eine effiziente Beschäftigung und intensive Identifikation der Kleingruppenmitglieder mit dem Projekt.

Die Materialbeschaffung soll zentral organisiert werden. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die benötigten Materialien wie Holzkohle, Tonmehl und EMs ausreichend und zu günstigen Konditionen bezogen werden.

5.5 Was lief gut?

Als positiv herauszustellen ist die bereits vorhandene Infrastruktur im Prinzessinnengarten. Dies gilt für materielle Güter ebenso wie für die sozialen Netzwerke, die hier genutzt werden können. Neben der ausreichenden Lager- und Aufstellfläche für die Bokashi-Behälter sind Werkzeuge und Gerätschaften in großer Stückzahl frei verfügbar. Die Kontakte zum Botanischen Garten und die mögliche Kooperation mit diesem sind den Mitarbeitern der AG Kompost zu verdanken.

Des Weiteren stehen der AG Kompost Fördermittel in unbekannter Größenordnung zur Verfügung. Laut Aussage von Matze ist die Bezahlung von EMs oder das tageweise Anmieten eines Transportfahrzeuges möglich.

5.6 Was soll beibehalten werden?

Das Beziehen von Rohmaterial über den Botanischen Garten wurde in Aussicht gestellt. Dieser Abstimmungsvorgang muss in den nächsten Wochen fortgeführt werden. Eine langfristige Kooperation zwischen dem TerraBoGa-Projekt und der Projektwerkstatt ist anzustreben und vor allem aus finanzieller Sicht unverzichtbar.

Die Aufteilung der Teilnehmer der Projektwerkstatt in Kleingruppen ist sinnvoll. Es ermöglicht den Gruppen, bei ausreichender Versorgung mit den benötigten Materialien, eine vielschichtige und aufschlussreiche Bearbeitung der einzelnen Unterprojekte.

Der Versuch zur Untersuchung der Biomasse-Aufbaurrate soll zu Ende geführt werden. Dadurch wird eine erste Qualitätsbestimmung der vorhandenen Substrate im Prinzessinnengarten möglich.

Bilderreihe unserer Gruppen- Aktionen im Prinzessinnengarten



Abt
For



Abb. 2: Unsere Versuchsfläche nach einer Räumungsaktion (Schulz 2013)



Abb. 3, 4: Fertiges und halbfertiges Bokashi des vorangegangenen Projektes, welches zum Teil neu angesetzt werden muss. Halbfertiges Bokashi/Terra Preta aus dem Vorjahr wurde umgesetzt, um Staunässe zu vermeiden und um das Material zu lockern. Dadurch sollen bessere Vererdungsbedingungen geschaffen werden. (Wimmer 2013)



Abb. 5: Erste Versuchsreihe Aussaat von 2x48 Kürbissamen Sorte 'Hokkaido' (Schulz 2013)



Abb. 6: Erste Versuchsreihe: Pflanzung von 9 Kürbispflanzen zum Vergleich von Wachstum in drei verschiedenen Substraten - Bokashi/Terra Preta vom Vorjahr, Kompost vom Prinzessinnengarten und gekaufter Kompost (Schulz 2013)



Abb. 7: Zweite Versuchsreihe zur Keimungsrate von 100 Kressesamen auf den oben genannten drei Substraten (Schulz 2013)

Quellenverzeichnis

Bork, H.-R. et al. (1998): Landschaftsentwicklung in Mitteleuropa. Wirkungen des Menschen auf Landschaften, Klett-Perthes, Gotha

Heckel, M. (o.J.): Tria Terra.

http://www.triaterra.de/epages/62153231.sf/de_DE/?ObjectPath=/Shops/62153231/categories/Infoseiten_EM_%26_Terra_Preta/EM_Wirkungsweise_Zusammensetzung (letzter Zugriff: 27.07.2013)

Hannover, J. (2013): Terra Preta. Schwarzerde selber machen – Das Bokashi-System, Comicbroschüre im Selbstverlag, Berlin

Kirfel, K. (2012): Untersuchungen zur Eignung von Aktivkohle zur Verbesserung ausgewählter physikalischer Bodeneigenschaften. Masterarbeit, Berlin

Laaß, J. (o.J.): Bokashi, <http://em-sanierung.de/290/Garten/Anwendungen/Bokashi.html> (letzter Zugriff: 31.07.2013)

Lorch, A. (2006): EM - Eine Chance für unsere Erde. Effektive Mikroorganismen - Wirkungsweise und Praxis, Organischer Landbau Verlag Kurt Walter Lau, Xanten

Nageleisen, A. (2011): Gärtnern im Quadrat, Eugen Ulmer KG, Stuttgart

Prinzessinnengarten (Hrsg.) (o.J.): Nomadisch Grün und Prinzessinnengärten, <http://prinzessinnengarten.net/wir/> (letzter Zugriff: 23.07.2013)