

Masterarbeit «Stoff- und Energieströme auf einer Fruchtplantage in Hawai'i»

MSc in Umwelt und Natürliche Ressourcen



Ausgangslage

Die Familie Thie baut seit 2012 im Kona Coffee Belt auf Hawaii auf vorher ungenutztem Weideland (1.2ha) eine Kaffee- und Fruchtfarm auf. Die Kaffeeproduktion erfolgt nach Grundsätzen des „organic farming“ und umfasst die gesamte Verarbeitungskette von Anbau – Ernte in Handarbeit - Pulping – Fermentation – Trocknung – Röstung. Die Kaffeeanbaufläche resp. die Erntemenge soll mittelfristig stark ausgebaut werden.

Zusätzlich zur Kaffeeplantage werden tropische Früchte (Bananen, Ananas, Mango, Papaya, Taro, Breadfruit u.a.) angebaut. Die Fruchtanbauflächen sollen mittelfristig stark erweitert werden. Im Aufbau befinden sich zusätzlich Produktionsanlagen für Früchte und Gemüse.

Für die Betreiber der Kaffee- und Fruchtplantagen stellen sich, neben finanziellen, administrativen und organisatorischen Herausforderungen auch umweltrelevante Aufgaben. Folgende Problematiken wurden im Rahmen von zwei Masterarbeiten bereits thematisiert und Teillösungen implementiert:

1. Weiter- und Aufbereitung von
 - a. stark belasteten Abwässern aus der Kaffeeverarbeitung → Biogasanlage
 - b. Kaffeepulpa (Abfall aus der Kaffeeverarbeitung) → Biogasanlage
 - c. Organischen Pflanzenresten aus der Fruchtplantage und unproduktiven Flächen → Kompostierung
2. Verhinderung der Vermehrung und Verschleppung von Pflanzenschädlingen wie dem Coffee Bean Borer → Biogasanlage

Mögliche Aufgaben

Im Rahmen einer weiteren Masterarbeit besteht das Ziel darin, ein **Gesamtkonzept** für sämtliche Stoffe zu erstellen, die auf das Grundstück eingebracht werden und auf dem Grundstück anfallen. Folgende übergeordneten Fragen sollen möglichst beantwortet werden können:

- Welche Parzellengrösse ist unter den vor Ort gegebenen Umständen sinnvoll?
- (Wie) Kann die Parzelle sich selbst erhalten?
- Wo/Wie können Kreisläufe geschlossen werden? Unter welchen Voraussetzungen ist dies sinnvoll?
- Welche Stoffflüsse sollen/können (vorerst) nicht geschlossen werden?

Folgende **Teilaufgaben** sind als Bestandteile der Masterarbeit denkbar (je nach Interessensgebiet des/der Studierenden können die Teilaufgaben und deren Gewichtung angepasst werden, weitere/andere Ideen sind willkommen):

1. Erstellen einer zeitlich und örtlich aufgelösten Massenflussanalyse sämtlicher auf der Plantage anfallender (Abfall-) Stoffe; Darstellung der bestehenden Verwertungswege und Bewertung des

- theoretischen, des nachhaltigen sowie des zusätzlich nutzbaren Potentials der Ströme. Evtl. inkl. Berücksichtigung des Gasaustausches.
2. Erstellen einer zeitlich und örtlich aufgelösten Energieflussanalyse der bestehenden Energieflüsse (Wärme, el. Strom, Treibstoffe, Brennstoffe) des Betriebes. Darstellung von Anfall und Verbrauch und Bewertung möglicher Substitutionsformen.
 3. Erstellen einer Übersicht über technische Behandlungsoptionen für sämtliche Abfallströme.
 - a. z.B. Vermikompostierung / Ligninverwertung
 - b. Kunststoffverpackungen → Rohstoff für 3D-Druck
 - c. Kaffee rösten mit Biogas
 - d. div. weitere ...
 4. Bewerten der Machbarkeit einer oder mehrerer Abfallbehandlungsoptionen und Erstellen eines technischen Grobkonzeptes (Anlagenteile, technische Komponenten, Dimensionierung, Dynamik)
 5. Falls erforderlich: Erstellen eines einfachen Betriebshandbuches und entsprechender betrieblicher Parameter und Abläufe.
 6. Beurteilung der Reststoffqualität aus den technischen Behandlungsoptionen.
 7. Evtl. Aufbau der technischen Anlage(n) und Start des Testbetriebs
 8. Dokumentation und Publikation von Resultaten und Erkenntnissen im Hinblick auf eine modellhafte Umsetzung in der Kaffee- und Fruchtproduktion.

Bei der Bearbeitung obenstehender Fragen sind die klimatischen, geographischen, gesellschaftlichen, politischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen stets miteinzubeziehen.

Organisatorisches

Eine einfache Unterkunft und die notwendige Infrastruktur können auf der Farm in Kailua-Kona zur Verfügung gestellt werden. Zeitpunkt und Dauer des Aufenthalts in Kailua-Kona sind mit Werner Thie und der Betreuungsperson von Seiten ZHAW abzusprechen. Bei Fragen darfst du dich gerne an Alexandra wenden. Alles Weitere klären wir am besten gemeinsam in einem Gespräch.

Ansprechpersonen

Dr. Rolf Warthmann

Fachgruppe Umweltbiotechnologie und Bioenergie
ICBT Institut für Chemie und Biotechnologie
rolf.warthmann@zhaw.ch

Matthias Baumann

Wissenschaftlicher Mitarbeiter Forschungsgruppe Regenerative Landwirtschaftssysteme
Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen, ZHAW
matthias.baumann@zhaw.ch

Alexandra Schuler

MSc ETH Umweltingenieurwissenschaften, Allgemeines, Organisatorisches, Erfahrungsbericht
scaschuleal@gmail.com

Werner Thie

Farm-Leiter, Projektpartner in Kailua-Kona, Hawai'i Island
werner@thie.ch