

badenova AG & Co. KG  
Innovationsfonds Klima- und Wasserschutz  
Tullastr 61, 79108 Freiburg  
als e-mail an: innovationsfonds@badenova.de

## Halbjährlicher Zwischenbericht Nr. 2

Projektnummer: 2021-10

Berichtsdatum: 31.03.2023

Laufzeit : 36 Monate

Fördervolumen: € 150.000,00

Projektname: Reallabor positive Klimabilanz in (kommunalen) Betrieben.

### a) Bisher erzielte Ergebnisse:

**Baseline Klimabilanz:** Die Baseline Erstellung hat sich krankheitsbedingt etwas verzögert. Die entsprechenden Daten aus Strom- und Wärmeverbrauch wurden gesammelt und die Energiebilanz des Mundenhofs Ende 2022 vom externen Anbieter „Solares Bauen“ erstellt und an den Projektpartner Fraunhofer ISE übermittelt. Solares Bauen wurde ebenfalls der Auftrag erteilt, eine mögliche Stromversorgung des Mundenhofs über regenerative Energien (Photovoltaik) zu evaluieren. Hier gib es konkrete Pläne, das Dach der großen KonTiKi Scheune zur PV-Installation zu nutzen und somit der Klimaneutralität einen Schritt näher zu kommen. Die Wärme bezieht der Mundenhof aktuell von einem Hackschnitzel-Heizkraftwerk. Fraunhofer ISE wird nun, abweichend vom ursprünglichen Plan der Erstellung eines Konzepts zur CO<sub>2</sub>-neutralen Stromversorgung (bereits über Solares Bauen erledigt), ein Konzept entwickeln, das die Installation einer Pyrolyseanlage darstellt. Dies soll die lokal verfügbare Biomasse (Mundenhof, Naturschutzgebiet, Forst) sowie Abnehmer von Wärme (insbes. Im Stadtteil Dietenbach) einschließen.

**Pflanzenkohleproduktion:** Im Rahmen des Projekts soll der Prozess der Pyrolyse anschaulich dargestellt werden. Dies wurde in Schulungen mit Mitarbeitenden des Mundenhofs, sowie Workshops mit Besuchern und Interessierten anhand eines offenen Reaktors (Kon-Tiki-Konzept) umgesetzt. Diese Schulungen stießen auf großes Interesse und wurden entsprechend mehrfach umgesetzt. Es wurden dabei unterschiedliche, lokal verfügbare Materialien verwendet (Holzreste, Stroh, Bambus). In einem TV Bericht (SWR natürlich) wurde das Kon-Tiki-Verfahren ebenfalls zur Veranschaulichung umgesetzt.

Die Pflanzenkohle aus Eigenproduktion reicht bei weitem nicht für die geplanten Anwendungen, so wurden verschiedene Kohlen zugekauft. Ein EBI Mitglied (Circular Carbon) hat zudem 5t Pflanzenkohle aus Kakaoschalen für unsere Versuche gespendet. Die Kohlen werden in Ställen (Matratzenhaltung zur Geruchsreduktion und der Verbesserung des Stallklimas bzw. der Tiergesundheit) bei Pferden und Ziegen eingesetzt, zum Futter beigemischt und als zusätzliche Einstreu verwendet. Die bisherigen Ergebnisse sind erwartungsgemäß gut, nach anfänglicher Skepsis der Tierpfleger besteht nun eine erhöhte

Nachfrage an Pflanzenkohle. Die Beobachtungen laufen und werden in einem der folgenden Berichte dargestellt.

Die Kompostierung ist ein zentraler Teil des Projekts. Hier fanden zahlreiche Schulungen statt. Nach dem intensiven Training bei URS Landmanagement, welches bereits im vorigen Bericht beschrieben wurde, wurde das Wissen an die Gärtnermeister des Mundenhofs weitergegeben. Es wurden Konzepte für verschiedene Versuchsreihen der Kompostierung entwickelt, die im Folgenden umgesetzt wurden. Dabei wurden weitere Mundenhof Mitarbeitende sowie Externe (ein Landwirt mit Pferdehaltung) geschult. Unterstützung erhielt das Team dabei von Bernd Kiechle sowie einem weiteren Kompost- und Bodenexperten. Im Laufe der Zeit und Versuche wurde erreicht, dass sich der Prozess der Kompostierung stabilisierte. Während die Mieten sich anfangs noch recht unterschiedlich entwickelten, sind die Varianzen heute minimal und die Ergebnisse entsprechend von hoher Qualität. Es wurden, abhängig von saisonal verfügbaren Materialien, Standardmischungen erarbeitet, die nun reproduzierbare Ergebnisse liefern. Aktuell werden so etwa 500m<sup>3</sup> Kompost aus 1500m<sup>3</sup> Biomasse hergestellt. Es wurde festgestellt, dass die Feuchtigkeit in den Mieten, sowie das C/N Verhältnis hier maßgeblichen Einfluss haben.

Das Wenden der Mieten, das laut URS Landmanagement in sehr hoher Frequenz stattfinden soll, wurde optimiert. Je nach Ausgangsmaterial kann die Frequenz deutlich gesenkt werden ohne dabei Qualitätsverluste hinnehmen zu müssen. Dies spart Arbeitszeit und fossile Ressourcen (Maschinenstunden). Darüber hinaus wird die Entwicklung von Pilzen weniger stark gestört und diese haben die Möglichkeit, sich im Material auszubreiten und dieses umzusetzen. Begünstigt wird eine Dominanz der Pilze noch durch das Einbringen von holzigem Material. Dies ist ebenfalls eine Abweichung vom Erlernten, die zu verbesserten Ergebnissen (Struktur, Nährboden für Pilze, Belebung) führt.

Die Herstellung von Substraten wurde ebenfalls realisiert. Beginnend mit der Ausbringung von reinem Kompost (bevor wir die Pflanzenkohle hinzugefügt haben) auf einer nährstoffarmen Koppel über Pflanzenkohle-Kompost-Substrate (die Kohle wurde hier mitkompostiert) auf Standweiden, bei Baumpflanzungen sowie in Staudenbeeten und dem Bambusgarten. Letzterer litt unter Nährstoff- und Wassermangel, insbesondere da Bambus ein dichtes Wurzelgeflecht bildet, das die Infiltration von Niederschlagswasser verhindert. Die Kohle begünstigt die oberflächliche Wasseraufnahme sowie die Haltefähigkeit im Oberboden. Es konnte während des heißen Sommers bereits eine deutliche Verbesserung beobachtet werden. Auf den Standweiden wurde der Pflanzenkohle-Kompost auf verschiedene Arten ausgebracht (oberflächlich, gestriegelt, eingearbeitet), um Erfahrungen zu gewinnen und eventuell unterschiedliche Wirkungen zu beobachten. Klar zu erkennen ist in jedem Fall eine deutlich höhere Aktivität der Makroorganismen (insbes. Regenwürmer) auf den behandelten Flächen. Im Sommer war deutlich zu erkennen, dass der Bewuchs kräftiger war als auf den angrenzenden, nicht behandelten Flächen.

Auch mit Nährstoffen beladene Kohle wurde direkt appliziert. Diese soll im Rahmen des Projekts ebenfalls hergestellt werden (pure Kohle mit Gülle beladen).

Es wurden weiter Staudenbeete oberflächlich mit PK-Kompost behandelt, Baumpflanzungen wurden mit unterschiedlichen Substraten realisiert (PK-Kompost, sowie unterschiedliche Kiesmischungen mit Kompost, der 10% Pflanzenkohle enthält).

Zur Veranschaulichung der Ergebnisse für das Team wie auch die Besucher des Mundenhofs, wurden bepflanzbare Sitzgelegenheiten mit Wurzelfenster gebaut. Diese wurden mit Kies, Split und Pflanzenkohle-Kompost befüllt und mit Hainbuchen bepflanzte. Sie wurden also Azubi-Projekt realisiert, sodass die Auszubildenden verstärkt in die Umsetzung des

Projekts eingebunden und entsprechend geschult werden. Dies findet im Rahmen aller Projektaktivitäten statt. Teils betreuen Auszubildende über kurze Zeiträume den gesamten Kompostierprozess vom Umsetzen und Wässern der Mieten, der Analysen bis zum Führen des Mietenprotokolls.

Schulungen fanden weiter in verschiedenen Bereichen statt. So wurden die Mitarbeitenden nicht nur zur Pflanzenkohle (Herstellung, Eigenschaften, Anwendung, Klimawirkung), sondern auch zur speziellen Anwendung geschult. Hierfür konnten wir EBI Mitglieder gewinnen, die Experten in den Bereichen Ackerbau/Bodenaufbau und Tierhaltung (Fütterung, Güllebehandlung, Einstreu etc.) sind. Es wurden mehrere Schulungen realisiert und die Mitarbeitenden wurden in Bezug auf die konkrete Anwendung beraten.

Ein Didaktik- und Dokumentationskonzept soll die Module und Erkenntnisse des Projekts erfahrbar machen. Es wurde in mehreren Sitzungen mit der HS Offenburg entwickelt und aktuell werden Studentische Mitarbeiter gesucht, die einzelne Aktivitäten realisieren.

Die Öffentlichkeit hatte beim Kürbisfest im Herbst 2022 die Möglichkeit, einige Projektaktivitäten kennen zu lernen. Hier wurde Pflanzenkohle hergestellt und von den Vorteilen erzählt. Weiter wurden zwei Gruppen der Badenova über den Mundenhof geführt und das Projekt dargestellt. Ein Workshop fand mit dem EBI Mitglied Circular Carbon statt, einem Projektieren im Bereich Pyrolyse, der eines der größten Pflanzenkohle Projekte in Deutschland realisiert hat, welches voll in bestehende industrielle Prozesse integriert ist. Hier findet ein sehr interessanter Austausch in Bezug auf die Eigenschaften spezieller Kohlen (Kakaoschalen) statt, die im Rahmen des Projektes eingesetzt werden.

Das Projekt stieß bereits auf Interesse der Medien. Mitte des Jahres war das Magazin „natürlich“ zu Besuch und berichtete über die Erfolge der Pflanzenkohle Anwendung.

b) Erreichen der gesetzten Meilensteine:

Die Meilensteine wurden weitgehend erreicht, auch wenn einzelne Aktivitäten sich verzögern. Insbesondere die Baselines, die anfangs erstellt werden sollten, werden nun parallel zur Implementierung der Reduktionsmaßnahmen erstellt. Da diese auf Basis der bestehenden Daten stattfinden, sehen wir darin kein Versäumnis. Letztlich werden Ausgangssituation, mögliche Verbesserungen und Ergebnis zum Ende des Projekts dargestellt werden können.

c) Aufgetretene Probleme (z.B. mit Finanzierung, Personal, technischer Realisierung, Planabweichung):

Wir würden gerne auf die Badenova zugehen, um Umnutzung eines Teils der Projektmittel zu besprechen. Einige Mittel würden nicht zwingend gebraucht und könnten zielführender eingesetzt werden. Grund ist, dass wir bspw. bei der Kompostierung schneller erfolgreich waren als erwartet und weniger Unterstützung bei der Umsetzung grundlegenden Techniken benötigen. Dies ist kein Problem, das ist uns klar.

Die Fütterung mit Beigabe von Pflanzenkohle ist von vornherein Teil der Projektaktivitäten gewesen. Da die Tiere auf dem Mundenhof aber extensiv gehalten werden und kein Krafftutter zugefüttert wird, gestaltet sich die Beimischung schwierig. Es ist nicht klar, welche Mengen die Tiere aufnehmen und was im Stall verbleibt.

d) Vorgeschlagene Lösungen zur Behebung dieser Probleme:

Wir könnten wie geplant vorgehen, dies sind lediglich Ideen, wie mit den bewilligten Geldern mehr Ergebnisse realisiert werden könnten. Beispielsweise würden wir gerne weitere Experten im Bereich Kompostierung hinzuziehen. Dies schließt auch die Produktion von Komposttees ein, die erlauben, mit relativ geringen Mengen Kompost auch sehr große Flächen zu beleben. Fütterung: Um die Tiere zur Aufnahme der Pflanzenkohle zu bewegen, ist angedacht, die Kohle in einer Kugelmühle fein zu mahlen und dem Trinkwasser beizumischen. Gelingt dies, so wäre es ein sehr interessanter Ansatz für die landwirtschaftliche Tierhaltung. Eine Kugelmühle für Versuchszwecke kann beschafft werden ohne das Projektbudget zu bedienen, sie wird vom Projektkoordinator (EBI) zur Verfügung gestellt.

Unterschrift (wenn möglich):  
(Projektkoordinator)



Letzter Zwischenbericht wurde erstellt am: 31.10.2021 (was mir sehr leid tut!)