

**SUCELLOG: IEE/13/638/SI2.675535**

**D5.2d**

**Zusammenfassung über die  
Inbetriebnahme und den Betrieb der  
Tschiggerl Agrar GmbH**

**10.03.2017**



## Über SUCELLOG

Das Projekt SUCELLOG fördert den Aufbau von Biomasse Logistik Zentren für landwirtschaftliche Reststoffe durch Agrarbetriebe mit dem Ziel, die Nutzung von agrarischen Reststoffen für die Produktion von Biomassefestbrennstoffen zu steigern.

Das Konzept von SUCELLOG basiert auf der Nutzung wichtiger Synergien innerhalb der Agrarindustrie zur Produktion von Biomassefestbrennstoffen aus agrarischen Reststoffen. Hierbei unterstützt SUCELLOG die effektive Verwertung der Stehzeiten von bereits verfügbaren Maschinen, Anlagen und Arbeitskräften der Agrarindustrien für die Vorbehandlung und Verarbeitung der benötigten Ressourcen. Weitere Informationen zum Projekt sind unter [www.sucelloq.eu](http://www.sucelloq.eu) erhältlich.

### Project coordinator



### Project partners



## Über dieses Dokument

Dieser Bericht entspricht D5.2 des SUCELLOG Projekts – Zusammenfassung über die Inbetriebnahme und den Betrieb der Tschiggerl Agrar GmbH. Erstellt von:

Landwirtschaftskammer Steiermark  
 Hamerlinggasse 3, 8010 Graz  
 E-mail: [energie@lk-stmk.at](mailto:energie@lk-stmk.at)  
 Tel: +43 316 8050 1433

Eine Kollaboration mit CIRCE

*Dieses Projekt wurde von der Europäischen Kommission mitbegründet. Vertragsnummer: IEE/13/638/SI2.675535. Die alleinige Verantwortung dieser Publikation obliegt dem Autor. Die Europäische Union übernimmt keine Verantwortung für den Gebrauch der enthaltenen Information.*

## Inhaltsverzeichnis

|   |          |
|---|----------|
| <b>Über SUCELLOG .....</b>                              | <b>1</b> |
| <b>Über dieses Dokument.....</b>                        | <b>1</b> |
| <b>Inhaltsverzeichnis .....</b>                         | <b>2</b> |
| <b>1. Einführung .....</b>                              | <b>3</b> |
| <b>2. Betriebsbeschreibung.....</b>                     | <b>3</b> |
| <b>3. Primärversuche .....</b>                          | <b>3</b> |
| 3.1. Erste Produktionstests .....                       | 4        |
| 3.1.1. Ziel der Produktionstests.....                   | 4        |
| 3.1.2. Ergebnisse .....                                 | 4        |
| 3.2. Verbrennungstests .....                            | 5        |
| 3.2.1. Ziel der Verbrennungstests .....                 | 5        |
| 3.2.2. Ergebnisse .....                                 | 6        |
| 3.3. Brennstoffanalyse .....                            | 6        |
| <b>4. Veränderung organisationaler Strukturen .....</b> | <b>7</b> |
| <b>5. Marketing &amp; Vertrieb .....</b>                | <b>8</b> |
| <b>6. Zusammenfassung.....</b>                          | <b>8</b> |

## 1. Einführung

Dieser Bericht enthält eine Beschreibung der Aktivitäten des Agrarbetriebs Tschiggerl Agrar GmbH, der mit Unterstützung des SUCELLOG-Projekts ein Logistikzentrum für agrarische Reststoffe eröffnet hat. Nach der Erstellung einer Machbarkeitsstudie und eines Geschäftsmodells handelt dieser Bericht nun von den konkreten Schritten, für den Start-up-Prozess. Beginnend mit Treibstofftests und -analyse, und organisatorischen Veränderungen über Marketingaktivitäten bis hin zum Betriebsmonitoring.

Ziel des Projekts in diesem Arbeitspaket ist es, die Agroindustrien in diesen Schritten zu unterstützen.

## 2. Betriebsbeschreibung

Die Tschiggerl Agrar GmbH ist eines der bedeutendsten Unternehmen in der Getreideernte, -behandlung und -handel in der Steiermark. Darüber hinaus ist das Unternehmen ein Logistiker für Stroh und produziert zusätzlich Tierfutter und Einstreu. Herr Harald Tschiggerl, Inhaber und Geschäftsführer, hat das Unternehmen im Jahr 2012 gegründet. Das Unternehmen befindet sich im Südosten der Steiermark in Österreich.

Nach Durchführung der Machbarkeitsstudie, die das Potential für ein Logistik Zentrum aufzeigte ([D4.3](#)), wurde mit Unterstützung des SUCELLOG Projektes ein maßgeschneidertes Geschäftsmodell ([D4.4](#)) erstellt. Daraufhin hat sich die Firma dazu entschlossen, mit dieser neuen Geschäftstätigkeit zu starten um folgende Mengen und Produkte zu produzieren und zu verkaufen:

- 750 t/yr lose Maisspindel;
- 2,200 t/yr Maisspindelgrits;
- 1,500 t/yr Maisspindelpellets.

Dieser Bericht beschreibt einerseits die gesetzten Aktivitäten von Tschiggerl Agrar zur Gründung eines Biomasse Logistikzentrums, sowie andererseits die notwendigen Schritte für den Verein "Heu und Pellets", als Besitzer der Pelletierlinie, die Tschiggerl Agrar für die Produktion der Maisspindelpellets verwendet. Tschiggerl ist Mitglied dieses Vereins und dessen Pelletieranlagen befinden sich in den Gebäuden der Tschiggerl Agrar GmbH.

## 3. Primärversuche

Nach einer positiven Bewertung der Machbarkeitsstudie ist der erste Schritt in Richtung eines Starts eines Logistikzentrums für agrarische Reststoffe innerhalb eines Agrarbetriebs, die Durchführung von Produktions- und Verbrennungstests und die Analyse der produzierten Brennstoffe.

### 3.1. Erste Produktionstests

Während der Machbarkeitsstudie wurde eine technische Überprüfung durchgeführt, um festzustellen, ob die vorhandenen Maschinen die agrarischen Reststoffe verarbeiten können. Für die Produktion der geplanten agrarischen Brennstoffe (lose Maisspindel, Grits, Maisspindelpellets) stehen bei Tschiggerl Agrar GmbH folgende Maschinen zu Verfügung:

- Hacker
- Bandrockner
- Pelletierungslinie (in Besitz des Vereins "Heu & Pellets")

Obwohl diese Maschinen theoretisch für die Produktion von agrarischen Brennstoffen verwendet werden können, ist es dennoch notwendig, Produktionstests zu machen. Die Adaptierung für die Produktion von agrarischen Brennstoffen kann mitunter mit Schwierigkeiten verbunden sein.

Die Tschiggerl Agrar GmbH hat sich dazu entschlossen, mit Hilfe des SUCELLOG project Partners LK Stmk einen Test für Maisspindelpellets durchzuführen. Für die Produktion von losen Maisspindeln und Maisspindel-Grits wurde dieser hingegen nicht gemacht, da lose Maisspindel keine speziellen Verarbeitungsschritte benötigen. Sie werden geerntet, gelagert und verkauft. Für die Produktion von Maisspindel-Grits, ist es notwendig, die Maisspindel zu zerkleinern und zu trocknen. Da die Tschiggerl Agrar GmbH bereits Grits als Tiereinstreu produzierte, war dieser Verarbeitungsprozess schon geläufig.

#### 3.1.1. Ziel der Produktionstests

Ziel der ersten Produktionsprüfung bei der Tschiggerl Agrar GmbH war die Herstellung von Agro-Pellets, die zu 100% aus Maisspindeln bestehen. Es wurde beschlossen, zwei verschiedene Pelletsmuster zu produzieren. Die erste Probe wurde ohne Zusatzstoffe hergestellt. In der zweiten Probe wurde während des Pelletierens Wasserdampf zugegeben. Jede Probe wurde für eine Stunde pelletiert. Danach wurden beide Proben in Bezug auf Qualität (Feuchtigkeit, Haltbarkeit und Schüttdichte) und ihre Eignung für den Verkauf auf dem Agro-Brennstoff-Markt analysiert.

#### 3.1.2. Ergebnisse

Bei der ersten Probe, die für eine Stunde pelletiert wurde, wurden keine Zusätze und kein Wasserdampf hinzugefügt. Der Produktionsmenge je Minute war etwas geringer als erwartet. Die Schüttdichte war hoch und der Feinanteil sehr gering. Zur Messung dieser Feinanteile wurde ein im Pelletierer integriertes Sieb mit einem Durchmesser von 2 mm verwendet. Die mechanische Festigkeit der Pellets war gut. Die Pellets waren hart und sehr stabil.

In der zweiten Probe, die auch für eine Stunde pelletiert wurde, wurde im Pelletierungsverfahren Wasserdampf hinzugefügt. Durch die Zugabe von Wasserdampf beim Pelletierungsverfahren wurden andere Ergebnisse erzielt. Der Wasserdampf verursachte einen leicht erhöhten Feuchtigkeitsgehalt des Endprodukts. Auch die Produktionsrate stieg leicht. Jedoch war die Festigkeit der Pellets nicht mehr gegeben. Sie zerbrachen sehr leicht und der Feinanteil stieg signifikant an.



**Abbildung 1: Probe-Pellets, mit und ohne Wasserdampf**

Tschiggerl Agrar war mit dem ersten Test zufrieden. Vor allem die erste Probe sah wirklich gut aus. Diese Pellets wurden für die Verbrennungstests im Pelletskessel verwendet.

## 3.2. Verbrennungstests

### 3.2.1. Ziel der Verbrennungstests

Die Tschiggerl Agrar GmbH plant die Produktion und den Verkauf drei verschiedener Arten von Agro-Brennstoffen:

- Maisspindel-Pellets,
- Maisspindel-Grits,
- Lose Maisspindel.

Im ersten Verbrennungstest wurde jeder Brennstoff in einem bestehenden Heizsystem getestet. Das Ziel war eine Visualisierung der Arbeitsleistung des Boilers mit dem Agro-Brennstoff, das Messen der Emissionen und die Analyse der Asche. Mit diesen Ergebnissen sollen mögliche Probleme während der Verbrennung in regulären Kesseln, die normalerweise mit einer anderen Art von Biomasse befeuert werden, erkannt werden. Es ist sehr wichtig, mögliche Probleme bereits vor der Inbetriebnahme

des Logistik Zentrums zu identifizieren, damit die Agro-Industrie noch darauf reagieren kann.

### 3.2.2. Ergebnisse

Die Maisspindelpellets wurden in einem Pelletsofen mit bewegtem Rost für Holzpellets mit einer thermischen Leistung von 50 kW eines Landwirtes getestet. Der für den Test verwendete Brennstoff waren Maisspindelpellets von Tschiggerl Agrar. Beim Test wurden CO, NO<sub>x</sub> und Staub-Emissionen gemessen. Alle gemessenen Werte lagen deutlich unter den nationalen Grenzwerten für die Nutzung von standardisierten Agro-Brennstoffen. Die Verbrennung war gleichmäßig, jedoch trugen einige Verschlackungsprobleme auf. Die Aschepartikel waren größtenteils kleiner als 3mm.

Auch der zweite Test wurde mit einem Holzpellet-Kessel durchgeführt. DHierbei handelte es sich jedoch um ein Schneckenbrenner-System. Nach Angaben des Herstellers, ist dieser Ofen in der Lage, agrarische Brennstoffe zu verbrennen. Der verwendete Brennstoff in diesem Kessel waren Maisspindel-Grits von Tschiggerl Agrar. Die Ergebnisse der Emissionstests waren ok. Alle gemessenen Emissionen waren innerhalb der nationalen Richtlinien für standardisierte Biokraftstoffe, obwohl die Staub-Emissionen das Limit erreichten. Ebenso wurden aufgrund des sich bewegenden Schneckenbrenners starke Fluktuationen bei den CO Emissionen festgestellt. Die Asche sah sehr homogen und gut aus. Es konnten keine großen Ascheteilchen gefunden werden. Der Großteil war kleiner als 3mm. Im Kessel sind auch keine Verschlackungsprobleme aufgetreten.

Der Test mit den losen Maisspindeln wurde mit einem Hackschnitzel-Heizkessel mit einem Kettenrost und einer Leistung von 100 kW durchgeführt. Der verwendete Brennstoff war lose Maisspindel. Die Ergebnisse des Emissionstests waren gut. Alle gemessenen Emissionen waren weit unter den nationalen Richtlinien für standardisierte Biokraftstoffe. Die Asche war ziemlich homogen und fein. Zwar nicht so fein, wie bei den Grits, aber viel besser als die Pelletsasche. Es waren sehr wenige Teilchen mit mehr als 8mm zu finden.

### 3.3. Brennstoffanalyse

Nachdem in der Machbarkeitsstudie Literaturwerte für die Eigenschaften der Maisspindel-Brennstoffe herangezogen wurden, wurde während des Start-up Prozesses des Logistikzentrums eine Brennstoffanalyse durchgeführt. Diese Analyse der thermochemischen und physikalischen Eigenschaften wurde im Labor vom SUCELLOG Projektpartner RAGT in Frankreich durchgeführt.

Bei der thermochemischen Analyse entsprachen alle Brennstoffe der EN ISO 17225-6A Norm, mit Ausnahme der Maisspindel-Pellets, welche einen erhöhten Chlorwert aufwiesen. Dieser Wert entsprach jedoch der Qualitätsstufe B der Norm. Des Weiteren hängt der Chlorwert sehr stark von der Maissorte, dem Boden, der Düngung und dem

Erntezeitpunkt ab. Durch ein gutes Management in der Rohstoffbeschaffung bzw. Ernte sollte der Chlorgehalt reduziert werden können.

Auch der Ascheerweichungspunkt ist niedriger als Empfohlen. Daher gibt es ein erhöhtes Risiko von Schlackebildung, was in weiterer Folge zu einen schwierigeren Betrieb und erhöhter Wartung führen kann. Durch die Verwendung eines bewegten Rosts und einer automatischen Entaschung können diese Probleme aber deutlich minimiert werden.

Bei den physikalischen Eigenschaften waren die beprobten Maisspindel-Pellets bezüglich ihrer mechanischen Festigkeit leicht unter den Vorgaben der EN ISO 17225-6A. Durch eine Prozessoptimierung in der Pelletierung, sollte dieser Wert jedoch so angepasst werden können, dass er der Norm entspricht.

#### 4. Veränderung organisationaler Strukturen

Bei der Implementierung des Logistikzentrums innerhalb des Agrar-Betriebs Tschiggerl Agrar war es nötig die Betriebsstrukturen an den neuen Geschäftszweig anzupassen. Ein Schlüsselement dabei ist die Verschmelzung der Betriebsabläufe von Tschiggerl mit dem Verein Heu & Pellets, welcher die Pelletierung am Firmengrundstück von Tschiggerl betreibt.

Speziell die Pelletierung im Eigentum des Vereins Heu & Pellets bedurfte einiges an Anpassungen für den neuen Rohstoff. Hier mussten zahlreiche Optimierungsschritte durchgeführt werden, um Maisspindel-Pellets in hoher Qualität zu produzieren. Ebenso wurden die Lagerkapazität am Betrieb Tschiggerl etwas erhöht, um genügend Platz für die Agro-Brennstoffe und die Rohstoffe zur Brennstoffproduktion zu haben. Ebenfalls wurde die Struktur der Lagerflächen etwas geändert, um möglichste kurze Wege sowohl im regulären Betriebs als auch für das Logistikzentrum zu haben. Aufgrund der Implementierung des Logistikzentrums im Agrar-Betrieb Tschiggerl wurde eine neue Person in Teilzeit angestellt. Diese arbeitet sowohl im regulären Betrieb, als auch im Logistikzentrum. Diese Person wurde von den anderen Mitarbeitern auf eingeschult. Bezüglich Qualität von Agro-Brennstoffe wurden alle Mitarbeiter von Tschiggerl im Rahmen des SUCELLOG Qualitätstrainings geschult. Bei der Produktion von Maisspindel-Pellets arbeitet das Personal von Tschiggerl gemeinsam mit dem Personal des Vereins Heu & Pellets. Daher wurde im Vorfeld ein gemeinsamer Ablaufprozess zwischen allen Beteiligten besprochen.

Dank der Unterstützung durch SUCELLOG wurde eine neue Partnerschaft mit dem Agrar-Betrieb Alwera eingegangen. Mit diesem Betrieb werden Maisspindeln getauscht. Aufgrund des Produktionsprozesses fallen bei Alwera trockene Maisspindeln als Reststoff beim regulären Geschäftsbetrieb an. Diese trockenen Spindeln werden gegen Feuchte von Tschiggerl getauscht. Dadurch entsteht eine Win-win Situation für beide Betriebe. Tschiggerl braucht die Maisspindeln nicht mehr Trocknen, was die Kosten der Weiterverarbeitung senkt. Alwera bekommt feuchte

Maisspindeln, die sie in ihrem Industrie-Heizkessel einsetzen können. Die trockenen Spindeln konnten sie damit nicht verbrennen.

## 5. Marketing & Vertrieb

Im Falle der Tschiggerl Agrar GmbH werden die Produkte direkt an den Endkonsumenten ohne Zwischenschaltung von Handelsvertretern bzw. Händlern oder Großhändlern verkauft. Der Verkaufsort ist dabei direkt das Logistikzentrum. Die Produkte können entweder in einer Verpackungseinheit oder lose gekauft werden. Letztere Variante ist vor allem bei größeren Mengen üblich. Grits werden häufig in Big Bags verkauft. Für Pellets im kleineren Abnahmebereich besteht außerdem die Möglichkeit 25 kg Säcke zu erwerben. Dieses Angebot wurde bisher aber kaum in Anspruch genommen.

Bei der Preisgestaltung hat sich das Unternehmen hauptsächlich an den Preisen von Konkurrenzprodukten orientiert. So orientieren sich die Preise für lose Maisspindeln am Hackgutpreis. Maisspindel Pellets orientieren sich am Preis für Holzpellets. Bei den Grits wurde der Preis für den Brennstoff jenen von Grits als Einstreumaterial angepasst.

Im Bereich der Kommunikation setzt Tschiggerl Agrar stark auf die Nutzung bestehender Kontakte aus dem regulären Geschäftsbetrieb. Vor allem mit landwirtschaftlichen Betrieben hat man dadurch gute Kontakte, die auch mögliche Kunden von den Maisspindel-Brennstoffen sind. Ebenso setzt das Unternehmen stark auf Mundpropaganda. Durch die Eröffnung des Logistikzentrums war man auch sehr stark in regionalen und nationalen Medien vertreten. Dadurch könnte die Bekanntheit kostenlos enorm erhöht werden. Im Bereich der aktiven Werbung hat man mit der Unterstützung des SUCELLOG Projekts einige Websites aufgebaut. Eine Seite ist eine Kooperation zwischen Tschiggerl und dem Verein Heu & Pellets. Hier werden sowohl die Futtermittel, Einstreumaterialien und Agro-Brennstoffe beworben. Ebenso wurde eine Seite, welche Informationen über Maisspindel als Brennstoff bietet aufgebaut.

## 6. Zusammenfassung

Das SUCELLOG Projekt unterstützte den Agrar-Betrieb Tschiggerl Agrar bei der Schaffung eines Biomasse-Logistikzentrums für Brennstoffe, produziert aus agrarischen Rohstoffen, welche aktuell nicht genutzt werden. Dazu wurde in einem ersten Schritt eine technisch-wirtschaftliche Machbarkeitsstudie (Analyse des Rohstoffe, des Markts und der Produktionskosten) durch das Projekt erstellt. Ebenso wurde ein Geschäftsmodell als Vorschlag einer neuen Geschäftsstrategie für die neuen Produkte erstellt. Da die Ergebnisse dieser Studien ([D4.3](#) und [D4.4](#)) durchwegs vielversprechend waren, wurde auch die praktische Implementierung des Logistik-Zentrums durch das Projekt unterstützt. Dabei wurden Produktions- und Verbrennungstests durchgeführt. Ebenso wurden Marketing- und Vertriebsaktivitäten durch das SUCELLOG Projekt unterstützt.

Dank der Unterstützung des SUCELLOG Projekts konnte am Betrieb Tschiggerl Agrar GmbH in der Steiermark erfolgreich ein Biomasse Logistikzentrum für agrarische Reststoffe implementiert werden. Seit 2016 ist das Logistikzentrum operativ in Betrieb. Dabei wurde, gemäß dem SUCELLOG Konzept, größtenteils auf die vorhandene Infrastruktur zurückgegriffen. Somit konnte die Auslastung deutlich erhöht werden.

SUCELLOG unterstütze den Start des Logistikzentrums auch durch die Durchführung von Produktionstests. Hier wurde vor allem für die Pelletierung von Pellets die richtige Einstellung gesucht, da sich Maisspindeln in der Pelletierung deutlich von anderen Reststoffen unterscheiden. Durch eine verbesserte Einstellung könnten die Feinanteile in der Pelletierung deutlich verringert und die mechanische Festigkeit verbessert werden. Bei der Brennstoffanalyse durch den Projektpartner RAGT zeigte sich, dass es sich bei den Maisspindel-Brennstoffen um Brennstoffe guter Qualität gemäß EN ISO 17225-6 handelt. Die mechanische Festigkeit entsprach noch nicht ganz den Kriterien der Qualitätsstufe A der Norm. Diese sollte jedoch durch weitere Optimierungen im Pelletierungsprozess verbessert werden. Ebenso zeigte sich ein geringfügig erhöhter Chlor-Gehalt. Dieser hängt stark von der verwendeten Maissorte, den Bodenbedingungen, dem Erntezeitpunkt und dem verwendeten Dünger ab. Durch gutes Qualitätsmanagement im Rohstoffeinkauf kann man hier die Qualität weiter verbessern, womit Maisspindel-Pellets der Qualität A gemäß EN ISO 17225-6 produziert werden können.

Bei Verbrennungstests aller drei Maisspindel-Brennstoffe (lose, Grits, Pellets) zeigte sich, dass auch hier gute Ergebnisse zu erzielen sind. Zwar ist im Vergleich mit Holzbrennstoffen, aufgrund der niedrigeren Ascheerweichungstemperatur, mit einer erhöhten Schlacke-Bildung zu rechnen. Dieses Problem kann aber durch ein Heizkesselsystemen mit einem bewegtem Rost und einer automatischen Entaschung gelöst bzw. deutlich verringert werden.

Bei der Implementierung des Logistikzentrums innerhalb des Agrar-Betriebs Tschiggerl Agrar war vor allem die Verschmelzung der Betriebsabläufe von Tschiggerl mit dem Verein Heu & Pellets, welcher die Pelletierung am Firmengrundstück von Tschiggerl betreibt, nötig. Ebenso wurde ein neuer Mitarbeiter eingestellt. Dieser wurde gemeinsam mit dem bestehenden Personal auf die speziellen Anforderungen des neuen Geschäftszweigs eingeschult. Das SUCELLOG Qualitätstraining war dabei ein wichtiger Baustein.

Ein weiterer, wichtiger Schritt bei der Implementierung des Logistikzentrums war die durch das SUCELLOG Projekt entstandene Kooperation zwischen Tschiggerl Agrar und dem Agrar-Betrieb Alwera. Diese Kooperation ist eine Win-win Situation für beide Betriebe. Tschiggerl Agrar konnte dadurch vor allem die Produktionskosten von Maisspindel-Grits und Pellets deutlich senken.

Nach dem ersten Betriebsjahr zeigte sich, dass die verkauften Mengen zwar deutlich unter den Planwerten liegen, das begründet sich aber daher, dass einerseits die Bekanntheit des Logistikzentrums weiter gesteigert werden muss, andererseits wurde

erst Mitte 2016, auch dank des SUCELLOG Projekts, ein Gesetz in der Steiermark geändert, welches die thermische Nutzung von Maisspindel-Brennstoffen im privaten Bereich erlaubt. Dazu gab es von Seiten des Projekts Treffen mit Mitgliedern der Steierischen Landesregierung. Dabei wurden die Vorteile der Nutzung von regionalen, bislang ungenutzten Reststoffen aufgezeigt. Diese Treffen hatten große Auswirkungen auf die Gesetzesänderung. Für das Betriebsjahr 2017 ist man bei Tschiggerl optimistisch, dass die Verkäufe im Biomasse Logistikzentrum weiter steigen werden.