

LOGISTIKNETZWERKOPTIMIERUNG FÜR ERNEUERBARE ENERGIETRÄGER

Gabriel KRONBERGER¹, Erik PITZER¹, Simon KÜHNER², Klaus LENZ²

Inhalt

In diesem Beitrag wird beschrieben welchen Einfluss die Optimierung von Logistiknetzwerken für die Verwertung von Biomasse zur Produktion von Biodiesel hat und welche Aspekte insbesondere bei einer EU-weiten Betrachtung des Logistiknetzwerks berücksichtigt werden sollen. Die Ausgangsbasis für diese Untersuchungen ist die Annahme, dass Rückstände aus Land- und Forstwirtschaft verwertet werden sollen, die sonst nicht weiterverwertet werden würden (zum Beispiel übriges Stroh, oder Forstrückstände) und die Annahme, dass diese Rückstände in einem zweistufigen Verfahren zuerst zu einem Bioöl als Energieträger verdichtet werden, welches wiederum in einem zweiten Verarbeitungsschritt zu Biodiesel verfeinert werden kann. Dieses Szenario der Verwertung wurde im EU FP7 Projekt BioBoost (*bioboost.eu*) erforscht, das Mitte 2015 abgeschlossen wurde. Für BioBoost wurde ein Simulationsmodell entwickelt welches eine detaillierte Betrachtung des Logistiknetzwerks erlaubt und mit dessen Hilfe es nun möglich ist optimale Regionen und Transportwege für die Verwertung von Rückständen aus Land- und Forstwirtschaft für die Produktion von Biodiesel zu identifizieren (Kronberger und Pitzer, 2015).

Das Simulationsmodell erlaubt eine regionale Betrachtung auf Ebene von NUTS-3 Regionen über alle Mitgliedsstaaten (EU-28) und verwendet Jahresmittelwerte für die verfügbaren Rohstoffmengen. Die Freiheitsgrade für das Simulationsmodell sind:

- Menge der Rohstoffe die in jeder Region verwertet werden (als Anteil der verfügbaren Gesamtmenge).
- Biomasselogistik (Quellregion und Zielregion).
- Anzahl, Standorte und Größe der Anlagen für die Produktion von Bioöl.
- Energieträgerlogistik (Modus: Lastwagen/Eisenbahn und Quellregion und Zielregion).
- Anzahl, Standorte und Größe der Anlagen für die Produktion von Biodiesel, wobei die möglichen Standorte auf die Standorte existierender Raffinerien beschränkt sind.

Mithilfe des Simulationsmodells kann die jährlich produzierbare Menge an Biodiesel und die Gesamtkosten für die Produktion abgeschätzt werden. Für eine realistische Abschätzung von Transportkosten wurden mithilfe von OpenStreetMaps-Daten für jede NUTS-3 Region die kürzeste Verbindung zu jeder anderen Region berechnet. Die tatsächlich Dichte des Verkehrsnetzwerks wird so durch das Simulationsmodell berücksichtigt. Mithilfe einer speziellen Evolutionsstrategie (Rechenberg, 1973) wurden optimale Werte für diese Freiheitsgrade des Modells berechnet um damit mögliche Szenarien für die oben beschriebene Verwertung zu finden.

Die wesentlichen Erkenntnisse aus der Optimierung sind:

- Durch die bessere Effizienz größerer Anlagen ist die Produktion von Bioöl in solchen Regionen besonders günstig in denen große Mengen an Rohstoffen anfallen. Der Einfluss der Transportkosten ist dabei weniger stark.
- Die Standorte für Anlagen für die Produktion von Biodiesel aus Bioöl müssen in direkter Nähe zu bestehenden Raffinerien geplant werden um dort verfügbare Ressourcen mitnutzen zu können. Dabei ist wesentlich, dass die Standorte der größten Raffinerien in Europa nicht in der Nähe der größten Vorkommen von Land- und Forstrückständen sind. Es sind deshalb längere Transporte der Energieträger notwendig. Beim Transport von Bioöl per Eisenbahn nehmen die Kosten für den Transport aber einen geringen Anteil der Gesamtkosten (im Vergleich zu den Konvertierungskosten und Rohstoffkosten) ein.

¹ FH Oberösterreich, Softwarepark 11, 4232 Hagenberg, {gabriel.kronberger|erik.pitzer}@fh-ooe.at

² SYNCOM Forschungs- und Entwicklungsberatung GmbH, Mühlenstraße 9, 27777 Ganderkesee, office@syn-com.com

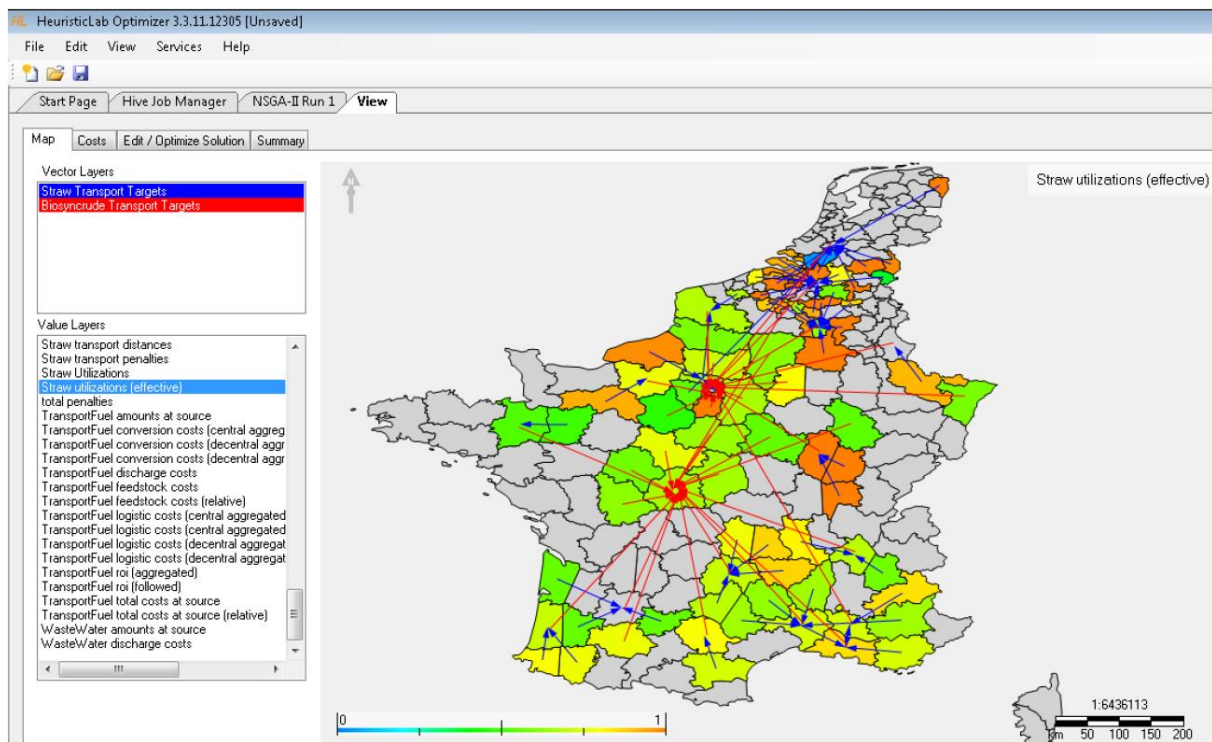


Abbildung 1: Screenshot des Simulators mit einem optimierten Netzwerk für Frankreich und Benelux-Staaten (blaue Pfeile zeigen Biomasse-Transporte, rote Pfeile zeigen Energieträgertransporte).

Das entwickelte Softwarewerkzeug ist als open-source Software verfügbar und kann zusammen mit den öffentlichen Daten aus BioBoost von dev.heuristiclab.com bezogen werden.

Literatur

- [1] G. Kronberger, E. Pitzer: D4.3 BioBoost Logistic Model, Technischer Bericht D4.3 version 2, www.BioBoost.eu, 2015
- [2] I. Rechenberg: Evolutionsstrategie – Optimierung technischer Systeme nach den Prinzipien der biologischen Evolution, Frommann-Holzboog, 1973