

Projekttitle: ESTIMATION OF PHYSICAL PROPERTIES IN BIOMASS PARTICLES –  
Fundamentals for thermochemical conversion with The Research Group on Biomass and  
Optimization of Thermal Systems - BIOT

Liebe Lesenden,

In den letzten Zügen meines Energie- und Prozesstechnik Studiums an der TU Berlin, hatte ich Lust, die Gelegenheit zu nutzen und ein Forschungspraktikum im Ausland zu absolvieren. Mich trieben insbesondere zwei Absichten: Erstens, mein Spanisch zu entwickeln und dabei zweitens, ein Thema für meine Abschlussarbeit zu finden. Zu meinem Glück sprechen die Kolumbianer einerseits ein sehr weiches und ruhiges Spanisch und andererseits hat mir die BIOT Group gleich zu Anfang angeboten, meine Thesis auf der Basis des Forschungsprojektes zu schreiben.

### **Kultur**

Ich möchte betonen, dass mich der Aufenthalt in Lateinamerika und insbesondere in Kolumbien, einem Land mit fast 200-jähriger Konfliktgeschichte, vieles gelehrt hat. Die Menschen hier kennen existentielle Armut, auch viele Senioren versuchen sich mit kleinen Geschäften, wie dem Verkauf von Süßigkeiten im Bus, über Wasser zu halten. Das Bildungssystem ist exklusiv, die wenigen staatlichen Universitäten haben hohe Zugangshürden aufgrund der hohen Bewerberzahl und nach dem Abschluss (5 Jahre Bachelor + 2 Jahre Master) findet sich kaum Arbeit aufgrund der fehlenden Industrie.

Trotz der vielen Widrigkeiten habe ich mit vielen Menschen gesprochen, die an den Wert der Bildung glauben, viel Wert auf Gemeinschaft legen und unsagbar hilfsbereit sind.

Es ist ein sehr interessantes und komplexes Land, das gerade in einem schwierigen Neufindungsprozess zwischen Vergangenheit und Zukunft steckt. Ich hoffe sehr, dass Kolumbien es schafft, sich neu zu definieren als ein Land mit großem kulturellem Reichtum und einer enormen Artenvielfalt.

### **Sicherheit**

Bogotá liegt auf 2600 Metern Höhe, östlich von einem noch höheren Berg, dem „Cerro de Monserrate“ begrenzt. Ich wohnte bei den Eltern einer kolumbianischen Freundin gegenüber der Station „Universidades“ nahe dem Zentrum. Der Norden ist tendenziell wohlhabender, der Süden ärmer.

Tagsüber finden sich vor fast allen öffentlichen Gebäuden und an den Busstationen „Vigilantes“, privates Sicherheitspersonal. Ab circa halb zehn Uhr abends habe ich mir ein Uber oder Beat Taxi gerufen, diese sind günstig und sicher.

Es gibt Viertel, die man auch tagsüber meiden sollte. Für diese bekommt man nach einer gewissen Zeit ein Gespür. Bisher hatte ich noch keine negativen Erfahrungen und schätze die Sicherheitslage in Bogotá als vertretbar ein.

### **Impfungen**

Folgende Impfungen habe ich erhalten:

- Hepatitis B
- Gelbfieber (nicht unbedingt nötig, falls man Bogotá nicht verlässt)
- Typhus
- Tollwut (nicht zwingend)

### **Einreise**

Es empfiehlt sich bei der Einreise ein *Ausreiseticket*, etwa nach Panama City oder Ecuador und datiert innerhalb von drei Monaten nach Einreise, vorweisen zu können. Dieses kann man nach der Einreise dann wieder stornieren. Ich habe von der Universität ein Einladungsschreiben bekommen, dass ich bei der Passkontrolle am Flughafen vorwies. Daraufhin erhielt ich einen PIP-Stempel in meinen Pass (PIP = Permiso de Ingreso y de Permanencia), der für drei Monate gültig ist. Kurz vor Ablauf der drei Monate, kann man online eine Verlängerung für weitere drei Monate beantragen. Insgesamt kann man somit pro Kalenderjahr 180 Tage in Kolumbien verbringen.

### **Natur**

Kolumbien teilt sich ein wenig wie im „Zauberberg“ von Thomas Mann in die Bergbewohner (tierra fría) und die Bewohner des Tieflands (tierra caliente) ein. Dazwischen gibt es jedoch noch allerlei gemäßigtere Zonen, ein prominentes Beispiel ist Medellín, die ein angenehm warmes Klima haben. Kolumbien besitzt außerdem Lagunen, Regenwald, Wüste und Berge.

In der Andenregion, zu der auch Bogotá gehört, ist es das Jahr über recht kühl.

## **Das Projekt:**

### **Abstract**

Die Agro-Industrie produziert weltweit enorme Abfallströme, die als neue Energie- und Rohstoffquelle erschlossen werden können. Pyrolyse und Gasifikationsprozesse, etwa in Wirbelstromreaktoren, ermöglichen eine thermochemische Konversion dieser Abfälle und somit eine energetische Nutzung. Bisher werden diese Abfälle in Kolumbien noch größtenteils deponiert, was zur Verunreinigung des Grundwassers, zur Emission von Treibhausgasen durch Gärprozesse und zu Landverlust führt. Auf der anderen Seite ist die Landbevölkerung in Kolumbien häufig von einer sicheren Energieversorgung abgeschnitten.

Dies sind zwei gute Gründe, die für eine energetische Nutzung dieser Abfälle sprechen.

### **Die Fragestellung**

Die Forschungsgruppe zu **Biomass and Optimization of Thermal Systems – BIOT** gehört dem Institut für Maschinenbau und Mechatronik der Universidad Nacional de Colombia (UNAL) an. Seit über 10 Jahren arbeitet die BIOT Group auf eine Nutzbarmachung von Agrarabfällen hin – als Ersatzbrennstoff oder Ausgangsmaterial zur Erzeugung von Aktivkohle.

Hierbei spielen insbesondere die physikalischen Eigenschaften wie Dichte, Form und Masse eine ausschlaggebende Rolle. Anders als Kohle, der klassische Brennstoff, weist Biomasse höchst heterogene Formen und Größenverteilungen auf. Grundannahmen aus der klassischen Fluidisierungstheorie, Sphärizität und Monodispersion, können daher auf Biomasse nicht angewandt werden.

Die Aufgabe während meines Praktikums war es, 3D-Scans verschiedener Biomasse-Partikel anzufertigen, sie mit 3D Programmen wie Inventor und Meshmixer zu visualisieren und zuletzt, sie mithilfe von selbstgewählten „Formfaktoren“ zu beschreiben.

Generell wird die Sphärizität als vergleichender Formfaktor herangezogen. Für sehr langgezogene oder flache Partikel verliert diese jedoch ihre Aussagekraft und es müssen neue Verhältnisse gefunden werden, etwa die Länge zur Breite des Partikels (Aspect Ratio).

### **Bachelorarbeit**

Wie bereits erwähnt, werde ich mein Forschungsprojekt zu einer Bachelorarbeit ausweiten. Dafür habe ich mir zusätzlich zu den ursprünglich veranschlagten drei Monate noch weitere drei Monate veranschlagt. Das Thema meiner Bachelorarbeit wird die Formanalyse verschiedener Biomasse-Fractionen sein (Oil palm shell, Rice and coffee husk, Sugar cane bagasse und rachis). Die Laborausstattung ist recht gut und die Betreuung durch meine Professorin Carolina Guio-Pérez hervorragend. Damit die Bachelorarbeit an meiner Heimatuniversität problemlos anerkannt wird, habe ich mir dort ebenfalls einen Betreuer gesucht. Eine zusätzliche Finanzierung von 300€/Monat erhalte ich durch das PROMOS-Stipendium, das Abschlussarbeiten im Ausland fördert.

Abb.1-2: links: 3D ALICONA Mikroskop; rechts: Biomasse Proben (getrocknet und gesiebt)

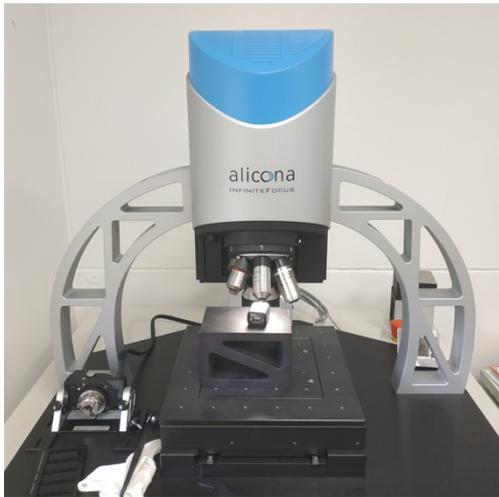


Abb.3-4: 3D Modellierung mit Meshmixer (oben) und AutoCAD Inventor (unten)

