

Impressionen vom ÖWF

Praktikum – Space Masquerade – Zieleworkshop

Mein Praktikum (25.7.11-5.8.11)

CVE.08 – die Rio-Tinto-Extention

Bachelor-Thesis

„Statistical evaluation of contamination vectors during EVAs – Analysing the transfer of microspherules in the course of the Rio-Tinto-Mars-Analog mission“

CVE – Contamination Vector Experiment:

Vom ÖWF durchgeführte Experimente um Kontamination (sowohl Vorwärts- als auch Rückwärts- Kontamination) besser verstehen zu lernen; Techniken zu entwickeln um diese zu verhindern und diese wiederum zu testen. Warum ist dies wichtig? Siehe dazu mehr zur internationalen Richtlinie „Planetary Protection“

(<http://cosparhq.cnes.fr/Scistr/Pppolicy.htm> & http://en.wikipedia.org/wiki/Planetary_protection)

0.Tag – Mo; Wie alles begann

Um 17:14 fuhr unser Zug vom Westbahnhof ab Richtung Innsbruck. Gernot hatte zufällig an diesem Tag einen Termin in Wien und so konnten er die gemeinsame Zugfahrt nutzen um mich auf meine Aufgaben vorzubereiten – er gab mir die wichtigsten Infos über das ÖWF, Aouda.X, die Rio-Tinto-Mission und im Folgenden u.a. über die Kontaminations-Experimente, besonders im Gedächtnis geblieben ist mir die Erläuterung der Verwendung der „Made-in-China“-Partikeln, der so genannten Mikrospherulen (Micro was? Oh mein Gott, ich hoffe, ich muss mir den Namen nicht merken ...)

Nach der Ankunft gegen 22:00 bekam ich noch meine Abendlektüre: 8 Papers über Aouda.X, Space Suits im Allgemeinen, Rio-Tinto-Mission, Harvard-Zitierungsrichtlinien, etc..

Microspherulen (MS):

Sind 0,05 mikro-meter kleine Latex-Kügelchen, die eigentlich in der Medizin zum Einsatz kommen.

Unter Laserbestrahlung floureszieren MS in unterschiedlichen Farben (abhängig des MS-Typs und der Laser-Wellenlänge).

Das ÖWF arbeitet im Rahmen von CVEs mit MS, da mit Hilfe dieser genau nach gewiesen werden kann, von wo wohin die kontaminiert wird.

Aouda.X:

Ein vom ÖWF entwickelter Anzug, der – auf der Erde getragen – Rahmenbedingungen simuliert, wie am mit einem Raumanzug am Mars der Fall wären.

http://www.oewf.org/cms/polares_suit.phtml

Rio-Tinto-Mission

<http://blog.oewf.org/2011/05/rio-tinto-2011-eine-erste-bilanz/>

1.Tag – Di; Phileas, Kontaminations-Diskussion, Student-t

Location:

Aouda – Spacesuit Lab



Mein 1.Tag beim ÖWF begann damit, dass ich Phileas kennenlernte – den Rover. Dieses Gerät ist so ziemlich das, was als die Version eines ferngesteuerten Autos für Erwachsene zum Verkaufsschlager werden könnte; man kann ihn 2-dimensional in alle Richtungen steuern und seine Arme bestehen wie die eines Menschen aus 3 verschiedenen Gelenken plus „Hand“ mit der ich mich daran versuchte, „Marssteine“ (kleine Schaumstoffstückchen) aufzuheben.

Als Uli im Spacesuit Lab eintraf, begann der Ernst meines ÖWF-Lebens; Gernot, Uli und ich besprachen unsere Beschäftigung für die nächsten 2 Wochen; Uli und ich werden 2 der Experimente nachmachen, die Aufgrund des schlechten Wetters in Spanien Ende April nicht im Rahmen der Rio-Tinto-Mission durchgeführt werden konnte; das Übertrags-Experiment & den Drill.

Nach einem ersten Brainstorming und dem Versuch, die Übertragsmaterialien festzulegen (aus welchen Materialien besteht Aouda.X und welche davon könnten mit Mars-Soil in Berührung kommen?) kamen wir auf Folgende Rechnung:

81 Übertrags-Kombinationen, Experiment-Wiederholungen: 8

→ $81 \cdot 8 = 648 \cdot 2$ (wegen Nullprobe) = 1296 Abnahmen!!! → VIEL ZU VIEL!

Bedauernd stellten wir fest, dass wir Materialien & Experiment-Wiederholungen drastisch reduzieren mussten, damit unser Vorhaben zeitlich realisierbar ist. Außerdem reduzierten wir die Techniken des Übertrags von ursprünglich 4 auf 3 indem wir das „Rubbeln“ aus dem Konzept strichen. Damit ergaben sich „nur“ noch 33 Übertrags-Kombinationen pro Experiment-Durchlauf und wir entschieden uns für 5 Wiederholungen jedes dieser Durchläufe:

Übertrags-Experiment (oder Bezeichnung unter ÖWF-Fachleuten: CVE.08)

Ziel:

Messung des prozentuellen Übertrags zwischen verschiedenen Materialien von Aouda.X bei unterschiedlichen Übertragmethoden.

Kontaminationsmaterial:

Mix aus JSC-1A + MS



Untersuchte Materialien:

Inventex, Metall, Leder, PMMA, Klett (weiblich & männlich), Visor-HUD**

**... nur 1 Experimentdurchlauf*

Techniken des Übertrags:

Anpressen/Berühren, Anflug (mit Föhn), Streifen

Abnahmetechnik:

Ableben der Probenstelle mit Tixo

Technik zur Reinigung/Dekontamination:

mehrmaliges Abwischen der zu reinigenden Stelle mit Desinfektionsalkohol; bei jeder Reinigung mehrmaliger Wechsel der Reinigungstücher

Stammprobe:

Pro Übertrags-Material wurde jeweils eine Stammprobe gemacht (JSC-1A + MS Mix direkt auf das jeweilige Material aufgetragen, überschüssiger Mix wurde entfernt) um einen Vergleichswert für die Proben zu bekommen.

Nullprobe:

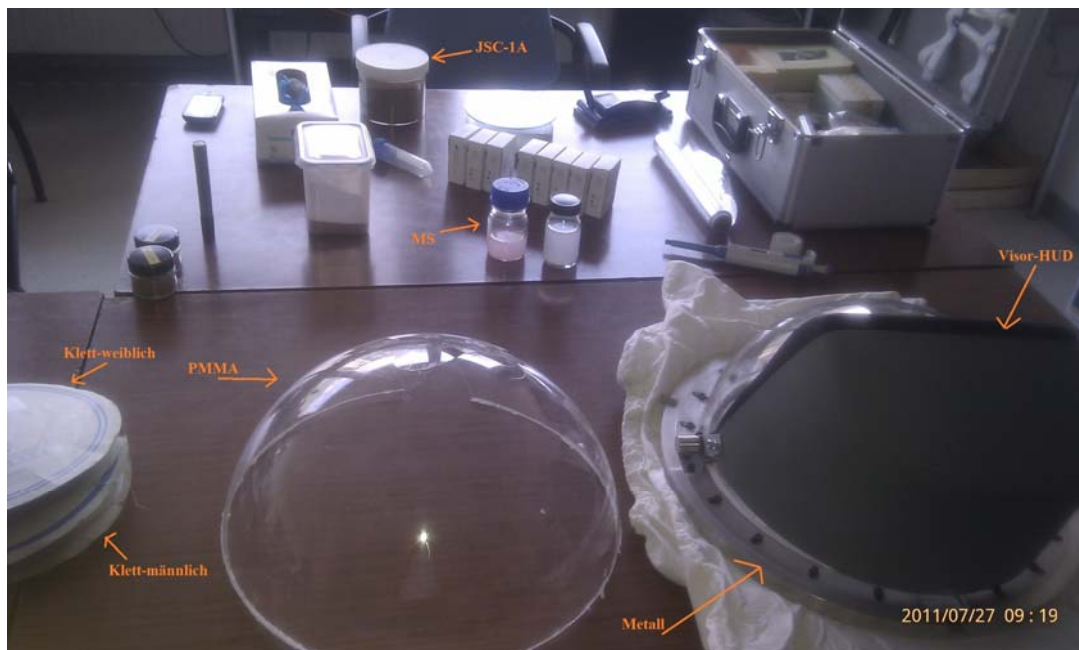
Vor der Kontamination eines Übertragsmaterials wurde eine Probe Nullprobe entnommen, um auf Reinheit zu kontrollieren

Anzahl der Experimentwiederholungen:

5

JSC-1A

Simulierter Marsstaub



Kontaminations- und Übertrags-Materialien



Drillen & Grillen:

Für das Drill-Experiment (Bohrproben) veranschlagten wir ursprünglich einen Tag. Da dies ein Experiment im Freien gewesen wäre, wollten wir es mit BBQ verknüpfen. In der ersten Woche jedoch war uns der Wettergott nicht gut gesinnt und in weiterer Folge mussten wir „Drillen & Grillen“ schweren Herzens unseren zeitlich bedingten Einsparmaßnahmen opfern.

Gut, es war alles so weit besprochen, morgen kann's los gehen.
Aber von nach Hause gehen war noch keine Rede; es blieb noch ein wenig Zeit um mir eines ("Reducing biological contamination by a space suited astronaut:

Laboratory and field test results from Aouda.X“) von den 8 Papers zu Gemüte zu führen ... und ach ja, ich sollte auch noch in Erfahrung bringen, was es mit dem Studen-t-Test auf sich hat ...

Student-t-Test

Wir werden diesen Test für unsere Datenauswertung des Übertrags-Experiments benötigen; und zwar um herauszufinden, mit welcher Wahrscheinlichkeit 2 stochastisch verteilte Verteilungen von derselben Quellverteilung abstammen.

Für genauere Infos:

http://de.wikipedia.org/wiki/Studentsche_t-Verteilung

<http://de.wikipedia.org/wiki/T-Test>

2.Tag – Mi; Let's start with contamination!

Location:

Aouda – Spacesuit Lab

Den ganzen Mittwoch verbrachten Uli und ich mit einem kompletten Durchgang des Übertragsexperiments (dieser beinhaltete noch den Visor-HUD und beide Klettarten).

Experimentablauf:

Anpressen:

1. "Nullprobe von Testmaterial" – 2. "Kontaktmaterial auf Waage" – 3. "mit JSC-1A + MS Mix bestreuen" – 4. "Mix verteilen durch Rotation des Testmaterials" – 5. "Überschuss abrieseln lassen" – 6. "Anpressen des Testmaterials auf das Kontaktmaterial bis 1000g Druck erzeugt" – 7. "Abnahme der Probe von Testmaterial" – 8. "Reinigung beider Materialien"

Streifen:

wie Anpressen aber Schritt 6. ersetzen durch: "mit Testmaterial über Kontaktmaterial wischen bei einem Druck von ca. 250g"

Anflug:

1. "Nullprobe von Testmaterial" – 2. "Auftragen des JSC-1A + MS Mix auf Blatt Papier bei 15cm Markierung" – 3. "Anblasen des Testmaterials im 90° Winkel mit Föhn" – 4. "Probe von Testmaterial abnehmen" -- 5 "Reinigung des verwendeten Materials"

Da es sich bei unserem Experiment um ein Kontaminations-Experiment handelte, mussten wir extrem steril arbeiten; was bedeutete: jeder unüberlegter Handgriff, jedes an-der-Nase-Kratzen, jedes Flankerl-vom-Arm-Wischen, jedes Haar-hinters-Ohr-Klemmen oder sonstige Berührungen unserer Hände mit Objekten außer den Materialien, die wie für das Experiment brauchten – auch nur der Verdacht –, führte dazu, dass wie die Handschuhe wechseln mussten → Verbrauch: 2 Packungen an 2 Tagen!



Kontamination



Uli beim Säubern (Dekontamination), ich der der Abnahme



Übertragstechnik: Anflug

3.Tag – Do; Krisensitzung & weiter geht's

Location:

Aouda – Spacesuit Lab

Ulis Miene beim Eintreffen im Lab verhiß nichts Gutes; Seine Prognose: Wir müssen abermals reduzieren, sonst würde ein Ende des Experiments in die unendliche Weite der Zukunft rücken. Also: Krisensitzung in der Früh mit Gernot – Ergebnis:

Problem:

die unbewältigbare Dimension des Aufwands

Lösung:

Visor-HUD & beide Klett-Arten komplett weggelassen

Problem:

Ist es wirklich nicht relevant für die statistische Auswertung, wie viel JSC-1A + MS wir auf das Material auftragen?

Lösung:

Einführung der Stammprobe; werden beim Mikroskopieren pro Abnahme 5 verschiedene Felder auszählen um vergleichbare Daten zu erlangen

Ansonsten waren wir an diesem Tag besonders produktiv: bis auf die letzten 3 Durchgänge der Anflug-Methode führten wir alle 4 restlichen Experiment-Wiederholungen jeder Material-Kombination und jeder Übertrags-Methode durch.

4.Tag – Fr; Beendigung der Durchläufe & Hallo Mikrospherulen!

Location:

Aouda – Spacesuit Lab

Am Vormittag erledigten wir schnurstracks ohne weitere Komplikationen auch die letzten 3 Experiment-Wiederholungen der Anflug-Methode.

Ergebnis:

194 Abnahmen, die darauf warten, von uns ausgezählt zu werden (nicht vergessen, es sind 5 Felder pro Abnahme!)

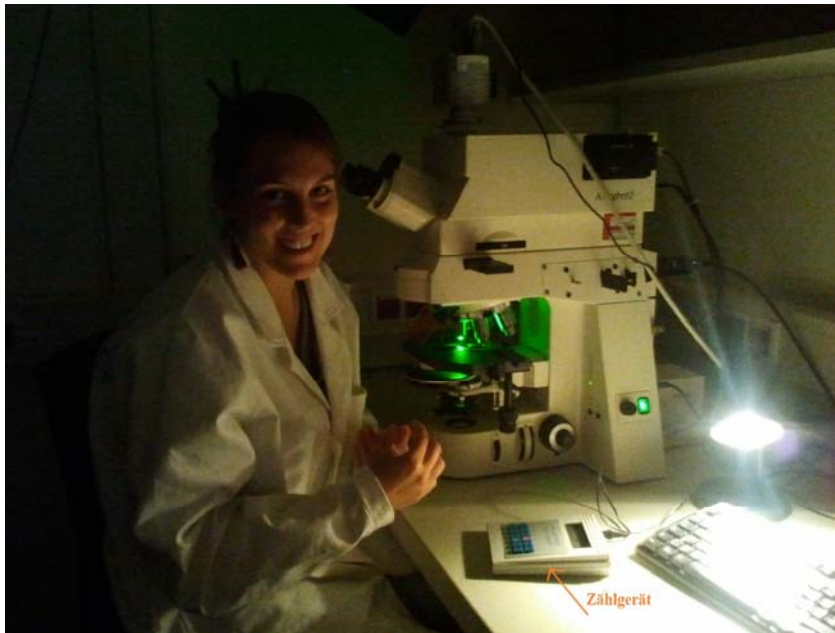


Also machten wir uns auf den Weg zur Uni.

Location:

Universität Innsbruck – Campus Technik

Es war das erste Mal, dass ich richtig mit einem Mikroskop gearbeitet habe. Ich blickte also durch das Okular und sah Sterne ... dieses Feld kontaminiert mit JSC-1A und Mikrospherulen sah genauso aus, wie die Aufnahmen, die ich beim Observatoriumspraktikum auf der Sternwarte in Wien vom Teleskop geliefert bekam. Der „Dreck“ (JSC-1A) war kaum erkennbar; die fluoreszierenden MS jedoch strahlten wie Sterne – optisch sensationell, wunderschön aber das Auszählen war für mich der Horror; Wie zum Teufel soll ich mir merken, welche der ungefähr 400 MS pro Feld ich schon gezählt habe? Auch unser Zählgerät half nicht, denn sobald ich den Knopf drückte, als ich eine MS sah, wusste ich schon nicht mehr, welche ich denn jetzt schon gezählt habe.



Fazit:

55 Abnahmen zählten Gernot, Uli und ich an diesem Nachmittag, die die auf mein Konto gingen, ließen sich höchstens an einer Hand abzählen; ich musste mir echt übers Wochenende eine Lösung überlegen.

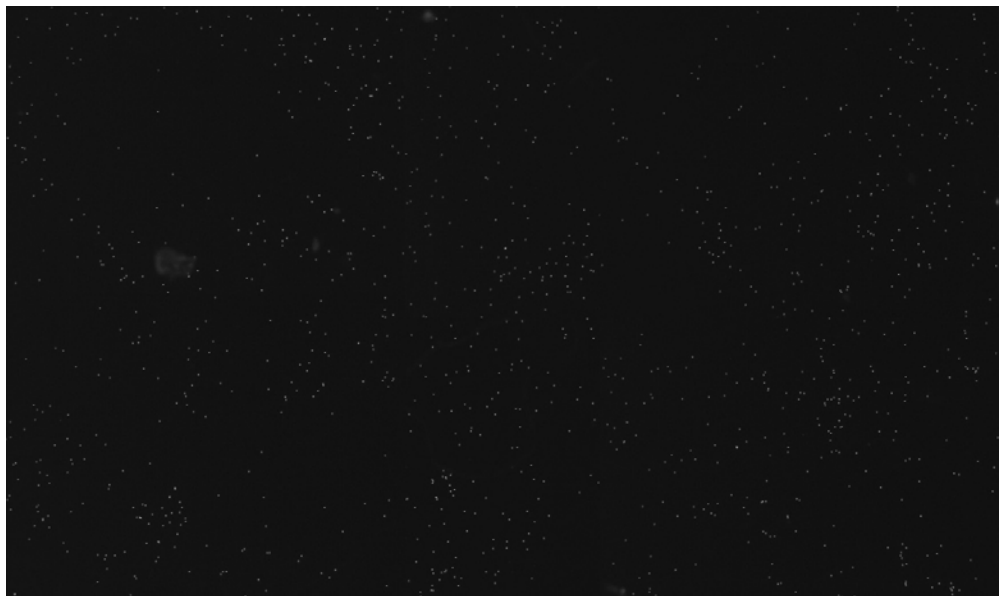
5.Tag – Mo; Der Knopf ist aufgegangen!

Location:

Universität Innsbruck – Campus Technik

Am Montag in der Früh hatte ich es plötzlich heraus – meine persönliche Mikrospherulen-Zählmethode! Ich fand eine Regel, nach der ich das Sichtfeld abarbeitete und ich zählte ab nun in Grüppchen anstatt jedes einzelne Mikrospherülchen. So konnte ich mich, während ich das zu letzt betrachtete Grüppchen von 2, 3 oder 4 MS im Zählgerät eintippte, schon dem nächsten Grüppchen zuwenden.

Den ganzen Montag verbrachten Uli und ich also mit der MS-Auszählung, wir wechselten uns ab. Da ich nun eine Methode dafür gefunden hatte, begann mir die Sache richtig Spaß zu machen!



Ein Beispiel für 1 Feld, das wir durchs Okular sahen

Kurz vorm Heimgehen berief Gernot noch eine Studen-t-Test-Sitzung ein, besser gesagt, eine „Prüfung“ – er wollte, wissen, ob ich ihn richtig verstanden habe. Die habe ich bestanden, also konnte ja der Datenauswertung, die hoffentlich bald auf uns zu kommen wird, nichts mehr im Wege stehen.

6.Tag – Di; Raketen-Schießen & Auszählen:

Location:
Rapoldipark

Am Vormittag half ich bei den Vorbereitungen für den „Junge Uni on Tour“-Raketenworkshop. Erstaunlich, wie groß der Ansturm war und es war wirklich schön zu sehen, wie begeistert die Kinder von Rover, Teleskop, Suit und Raketen waren.

<http://www.uibk.ac.at/events/2011/08/02/junge-uni-on-tour-raketenworkshop>.
<http://www.youtube.com/watch?v=-7OElLzEoyw>

Location:
Universität Innsbruck – Campus Technik

Doch mein Gewissen veranlasste mich dann dazu gegen Mittag auf die Uni zu fahren, um Uli, der bestimmt schon seit Stunden am Mikroskop saß, davon zu bewahren, vor lauter MS ganz „brain-gaga“ zu werden ...

7.Tag – Mi; knapp 70.000 Mikrospherulen, die auf ihre Auswertung warten

Location:
Universität Innsbruck – Campus Technik

Am Ende des Vormittags hatten wir schlussendlich auch die letzte Mikrospherulen der insgesamt knapp 1000 Felder katalogisiert.

Ergebnis:
ein Haufen Bezeichnungen mit noch mehr zu gehörigen Zahlen, die es jetzt einmal zu analysieren galt

Location:
Aouda – Spacesuit Lab

Also fuhren Uli und ich zurück ins Lab, wo wir uns mit Gernot zusammensetzten und die Daten besprachen. Die „Aussage“ der Daten quasi ... Und der Student-t-Test für die statistische Auswertung kam natürlich auch zur Anwendung.

Doch zuerst mussten wir überprüfen, ob die dafür vorgesehene Funktion in Excel auch wirklich vertrauenswürdig ist und rechneten anhand eines Beispiels nach:



Okay, wir können Excel vertrauen, d.h. nun mussten wir nur noch einen sinnvollen und mathematisch korrekten Algorithmus finden, um unsere jeweils 5 Datensätze (5 Experiment-Wiederholungen) mit je 5 Daten (5 Felder) so miteinander zu koppeln, dass sich 2 Datenkolonnen ergaben ...

8.Tag – Do; Der Versuch einen Algorithmus zu finden & Das Gerüst für die Bachelor-Arbeit

Location:

Aouda – Spacesuit Lab

Uli war gar nicht zufrieden; er machte sich Sorgen, dass unser Algorithmus zu willkürlich werden würde. Also einigten wir uns darauf, dass „Traue keiner Statistik, die du nicht selbst gefälscht hast“ nicht zu unserem Motto werden durfte. Einige Diskussionen folgten, aber kein Algorithmus auf den wir uns einigten.

Trotzdem fiel mir ein Stein vom Herzen; wir legten die Struktur für unsere Bachelor-Arbeiten fest und fügten zu jedem Punkt Stichwörter und Informationen hinzu. Ein Anfang war also schon getan.

9.Tag – Fr; Letzter Tag

Location:

Aouda – Spacesuit Lab

Ein Algorithmus war geboren! Also ließ ich Excel nach diesem Verfahren den Student-t-Test auf unsere Daten anwenden und finalisierte unser Daten-Sheet.

Am Abend also verließ ich Innsbruck; mit meinem Hirn vollgestopft mit mehr Wissen & Erfahrung, meinem Laptop zugespeichert mit allen notwendigen Daten für meine Bachelor-Arbeit und meinem Gepäck expandiert durch Graukäse & Kaspressknödel.

Acknowledgements

Ich möchte mich wirklich aufs Herzlichste bei Gernot & Olivia bedanken, dafür, dass sie mir die Möglichkeit eröffneten, das ÖWF kennen zu lernen, ein spannendes Projekt für meine Bachelorarbeit durchführen zu können, dass sie mich auf das Alumni-Wochenende der International Space University vorbereiteten und – last but not least – dass sie hervorragende Innsbruck-Guides waren, so dass ich von Innsbruck mehr kenne als das Aouda – Spacesuit Lab.

Außerdem gilt mein Dank Uli, mit dem es wirklich Spaß machte, im Team zu arbeiten. Es war großartig, wie er mich in das sterile Arbeiten einführte, wie wir uns gegenseitig mit Späßchen aufheiterten als etwas schief lief oder Eintönigkeit aufzukommen drohte. Und natürlich schätzte ich seine Geduld mit meinen zu anfangs unzulänglichen MS-Auszähl-Fähigkeiten, die mich motivierte eben diese zu verbessern.

ISU – Alumni-weekend (12.8.11-14.8.11)

Ballonstart – Wine tour – Raketenstart – Space Masquerade

Der Samstag war echt nicht ohne; das ÖWF startete gleich in taufrischer Frühe voll durch. Zum Start seines Ballons namens "Passepartout" pilgerten sämtliche ISU-Studenten, ISU-Alumnis, Familienangehörige und weitere Interessierte.

<http://blog.oewf.org/2011/08/passepartout-der-start-aus-der-perspektive-des-mcc/>

Während die einen, das Recovery-Team, sich auf Ballon-Suche begaben (per GPS konnte Passepartout, der in den nächsten Stunden wieder auf der Erde landen sollte, geortet werden), starteten die anderen ihre Wine Tour, für dich auch ich mich entschied.

Den Raketenstart verpasste ich leider, wegen Fehlplanung bei der Wine Tour, konnte das Geschehen aber im Bus übers Radio mitverfolgen.

<http://www.hitech.at/2011/08/12/raketenstart-und-weltraumparty/>

Am Abend das Highlight des Alumni-weekends – die Space Masquerade!



ÖWF: We are aMARSdeus



Es war ein tolles Wochenende! Anstrengend, aber informativ, spannend und unterhaltsam!

ÖWF-Zieleworkshop (26.8.11-28.8.11)

Da es schon einen offiziellen Artikel über dieses Wochenende gibt (<http://blog.oewf.org/2011/09/das-war-der-owf-zieleworkshop-2011/>) und meine Berichte eh schon mehr als genug an Dimension erreicht hat, möchte ich nur kurz zusammenfassen, warum ich den Zieleworkshop für außerordentlich gelungen halte:

Es war eine Kombination aus gemütlichem Gequatsche, gutem Essen, informativen Vorträgen, innovativen Spielen, einer faszinierenden Nachtwanderung und großartigen Menschen.

Ich fand die Vorträge einfach hervorragend, weil sie pointiert wiedergegeben haben, was sich aktuell in Sachen Weltraum-Forschung auf der Welt tut, welche Fortschritte es gibt, welche Einsparungsmaßnahmen & ihre Folgen und somit zusammengefasst, was man sonst nur durch stundenlange Internet-Recherche in Erfahrung bringen kann.

Die Nachtwanderung außerdem war das Highlight des Wochenendes; Nachdem es den ganzen Samstag geregnet hatte, der Himmel grau und finster war, rissen die Wolken gegen frühen Abend hin auf und als wir uns mit Fackeln ausgerüstet gegen 22:00 (oder später) unter dem Motto



auf den Weg in den Wald machten war der Himmel sternenklar. Das Dickicht der Bäume hinderte uns nicht daran, dass wir die ISS entdeckten; mit einer geringeren Magnitude als die Sterne und Satelliten konnten wir sie deutlich zwischen den Baumkronen hindurchspähend erkennen, wie über den Nachthimmel raste bis sie immer schwächer zu erkennen war, weil sie im Erdschatten verschwand.

Der Wald lichtete sich und wir erreichten einen Platz, der so schön war, dass ich meinen Augen wortwörtlich nicht trauen konnte: vor uns die Lichter von Innsbruck hinter uns ein mit Schnee bedeckter Berggipfel, hinter dem der Große Wagen halb verschwand, über uns mehr Sterne, als ich normalerweise in der Nacht erspähen kann, die Milchstraße deutlich erkennbar. Es war wirklich faszinierend und Alex' & Gernots Sterneführung halfen mir wirklich nachhaltig bei der Orientierung am Himmel. Jetzt kann ich mehr Sternzeichen erkennen als nur den Großen Wagen.

Einen Tag nach meiner Rückkehr nach Wien beantragte ich die ÖWF-Mitgliedschaft.