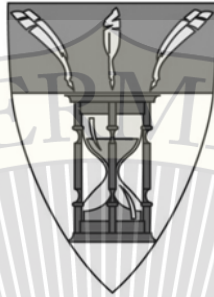


Les travaux personnels du Lycée Ermesinde Mersch



Das Doppelzwergplaneten- system Pluto-Charon

Markus Beran

Classe : 6CLA5
Tuteur : Tom Goedert
Semestre : 2

Juin 2016



DAS DOPPELZWERGPLANETENSYSYSTEM PLUTO-CHARON

Beran Markus

6Cla5 TraPe 2 LEM

Inhaltsverzeichnis:

1. <u>Einleitung</u>	
a) Wie ich dazu kam	2
2. <u>Pluto</u>	
a) Der lange Weg/ Wie es zur Entdeckung kam	2
b) Geschichte und Entstehung	3
c) Aufbau	4
d) Warum ein Doppelplanetensystem?	6
3. <u>Seine Monde</u>	
a) Charon	8
b) Nix	10
c) Hydra	11
d) Kerberos	12
e) Styx	13
4. <u>Plutos eigene Klassen</u>	
a) Die verschiedenen Klassen	14
5. <u>Seine Nachbarn</u>	
a) Neptun	16
b) Haumea	17
c) Kuipergürtel	17
6. <u>Mission Pluto</u>	
a) Idee	18
b) Weg dorthin	19
c) Kolonie	21
d) Nahrungsversorgung	22
e) Weg um zurückzukehren	23
f) Meine Darstellung	24
7. <u>Schlussfolgerung</u>	
a) Meine Erfahrungen	25
8. <u>Quellenangabe</u>	
a) Quellen	26

1. Einleitung

a) Wie ich dazu kam

Ich habe mir dieses Thema ausgesucht, weil Pluto mich schon seit meiner Kindheit fasziniert. Es interessiert mich schon sehr lange wie das Plutosystem aufgebaut ist, weil mir die Erde zu ihm im Vergleich irgendwie langweilig vorkommt, denn wir wissen schon viel über die Erde, über Pluto ist noch so gut wie gar nichts bekannt. Ich habe sehr lange darauf gewartet bis die Sonde *New Horizons* die ersten Bilder vom Pluto schickt, und als ich sie zum ersten Mal gesehen habe, konnte ich es kaum fassen das ist er. Man hat sehr viel gemunkelt wie er aussehen konnte, aber mit einem Herz auf der Oberfläche hätte ich ihn nicht erwartet. Um Pluto, nach meiner Meinung nach, wird immer diskutiert, und deshalb bin ich der Meinung: Pluto ist und bleibt etwas Besonderes.

2. Pluto

a) Der lange Weg/ Wie es zur Entdeckung kam

Die Entdeckungsweise von Pluto gleicht fast der von Neptun, denn bei den Beiden hat man versucht die Position des Planeten vorauszusagen anhand Bahnstörungen des jeweiligen Planeten, bei Pluto war das aber ein riesiger Zufall: Plutos Masse reicht nicht aus um bei Neptuns Bahn eine Störung zu verursachen. Durch einige zufällige Vergleiche von Fotoplatten von Plutos Sektor wurde er am 18. Februar 1930 endlich gefunden, nach einer Suche von mehr als 25 Jahren. Aber auch die Zeit wo der Entdecker, Clyde Tombaugh,

Beran
Markus
6Cla5
LEM

eingestellt worden war, war selbst ein Zufall. Denn er war noch ein junger, frischangestellter Astronom der nach dem legendärem Trans-Neptun Ausschau

halten sollte. Clyde hatte aber großes Glück: Percival Lowell hatte schon 1915, Pluto auf einigen Fotoplatten. Er hatte ihn allerdings nicht bemerkt, weil er nach einem größeren Objekt Ausschau hielt.

b) Geschichte und Entstehung

Während sich unsere acht Planeten entwickelten, war es bei Pluto ähnlich. Pluto ist wie jeder Planet entstanden: Während noch die acht Planeten sich entwickelten, war es bei Pluto genau das gleiche. Da es im Kuipergürtel viele Objekte gibt, entstand Pluto wahrscheinlich durch Zusammenstoßen von Asteroiden und Eisbrocken. Mit der Zeit entwickelte sich Pluto zu seiner heutigen Form und Masse. Wie man aber erkennen kann, hat Pluto eine sehr exzentrische Umlaufbahn um die Sonne, dies kann man damit erklären, dass als er fast fertig war wie bei der Erde, mit einem anderen Objekt kollidiert ist.

Sein Mond besteht, wie man erkennen kann, aus einem ganz anderem Gestein, etc... . Also steht damit fest dass bei der Kollision mit dem fremden Objekt, Material ausgestoßen wurde, und dies sich danach zu Charon verband. Ein kleines Bild erklärt meine Hypothese:



Wie man hier sehr gut erkennen kann besteht Charon (links) und Pluto (rechts) aus einem verschiedenem Material. Das kann diese Theorie bestätigen, indems Charon aus einem Aufprall zwischen Pluto und Objekt X entstanden ist.

c) Aufbau

Da Pluto eine Dichte von $1,860 \text{ g/cm}^3$ besitzt ist eine Zusammensetzung von rund 70% Gestein und 30% Wassereis höchstwahrscheinlich. Plutos Kern besteht nach momentanen Schätzungen aus Gestein und misst auch außerdem 70% seines Durchmessers. Unter der aus fast nur aus stickstoffbestehenden Oberfläche befindet sich wahrscheinlich ein noch heute existierender unterirdischer extraterrestrischer globaler Ozean.

Während dem Vorbeiflug der New Horizons, konnte man erfolgreich die Nordhalbkugel und auch die südliche Äquatorialzone ablichten. Den Rest von Plutos Oberfläche konnte man nicht ablichten, denn dort herrscht die jahreszeitliche Polarnacht. Die besten und detaillierten Aufnahmen wurden um den 180. Breitengrad aufgenommen, es ist die herzförmige Region Plutos die den Namen ihres Entdeckers bekommen hatte, die *Clyde Tombaugh Regio*.



Und innerhalb dieser Region befindet sich die Sputnik-Ebene (*Sputnik Planum*, der westliche Teil des Herzes von Pluto) die eine sehr große Eisfläche besitzt, die aber fast keine Krater aufweist. Daher nehmen Forscher an dass sie weniger als 100 Millionen Jahre alt sein dürfte, Wissenschaftler gehen aber auch davon aus, dass Pluto möglicherweise geologische Aktivitäten besitzt die die Fläche immer erneuert. Am südlichen Rand der Sputnik-Ebene befinden sich die bis zu 3500 Meter hohen Berge, die *Norgay Montes*, sie wurden übrigens nach dem Begleiter des Erstbesteigers des Mount Everest, *Tenzing Norgay*, benannt. Am westlichen Rand befindet sich die *Hillary Montes* die über 1500 Meter hoch sind. Da Methan-und Stickstoffeis nicht genug stabil sind um solche Gebilde zu halten, vermuten die Forscher, dass die Berge aus Wassereis bestehen, weil Wassereis bei diesen Temperaturen noch härter als Fels und Stahl ist. Dennoch ist es noch immer unklar wie diese entstanden sind und aus was sie bestehen. Da die Oberfläche von Pluto sehr unterschiedlich ist, in der Hemisphäre wurden insgesamt 1070 Krater gezählt, manche Gebiete haben noch viel mehr Krater

Beran

Markus

6Cla5

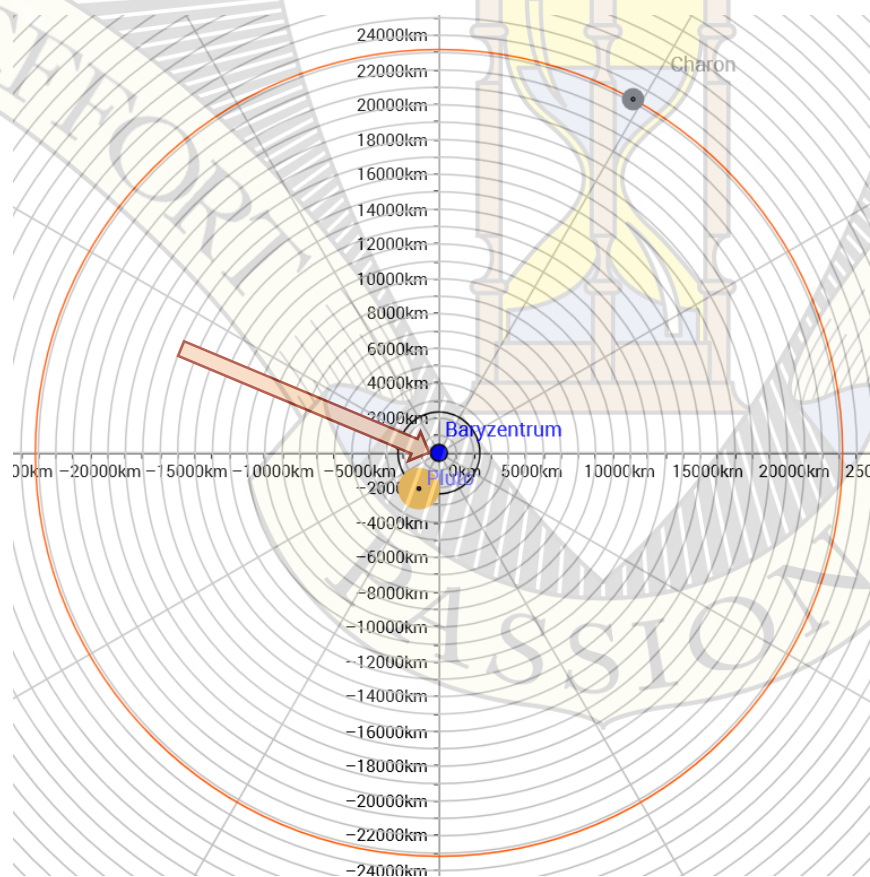
LEM

aber das Gebiet mit der höchsten Kraterdichte wird auf ein Alter von 400

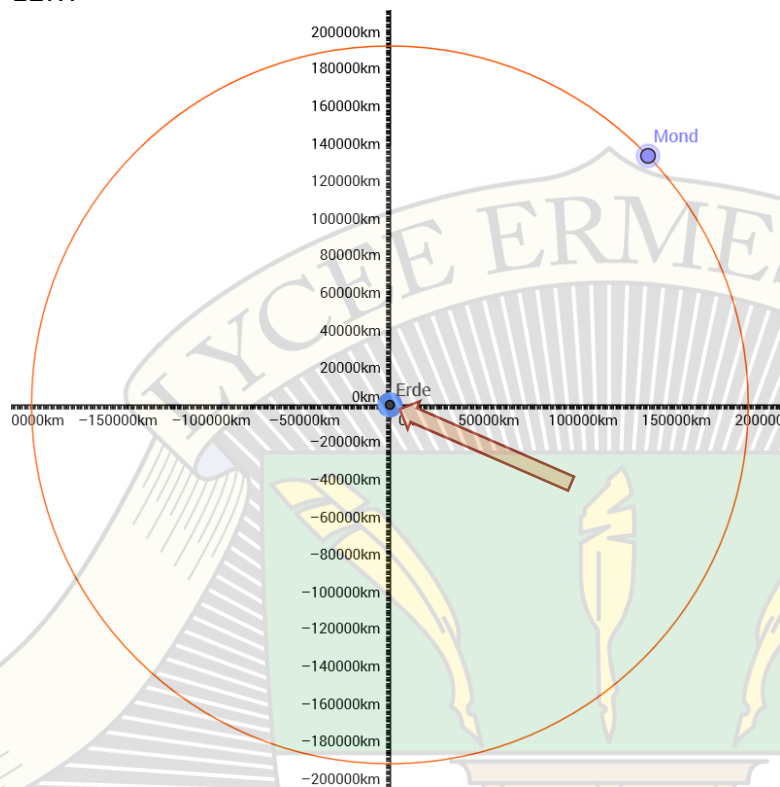
Milliarden Jahre geschätzt. Pluto ist schon sehr verwirrend was das Alter seiner Oberfläche betrifft: Die Sputnik-Ebene hat ungefähr 100 Millionen Jahre und andere Gebiete haben ungefähr 300 Milliarden Jahre, das ist schon ein großer Unterschied.

d) Warum ein Doppelplanetensystem?

Pluto und Charon sind ein Doppelplanetensystem, weil sich ihr Baryzentrum außerhalb ihrer Massen befindet, das bedeutet, dass sie sich selbst umkreisen. Ein Baryzentrum ist wenn sich zwei oder mehrere Gravitationsfelder an einem bestimmten Punkt treffen, hier ein Bild das den Unterschied zwischen dem Verhältnis von Erde-Mond und Pluto-Charon verdeutlicht:



Beran
Markus
6Cla5
LEM



Diese Projektionen wurden von mir auf GeoGebra erstellt. Sie ist maßstabsgerecht und sie beinhaltet Pluto, Charon und das Baryzentrum des Sektors, in der Mitte des Bildes wird das Baryzentrum mit einem Pfeil markiert.

Hier auf diesem Bild kann man erkennen, wo sich die beiden Gravitationsfelder treffen, und das außerhalb von Pluto. Dies ist aber nur möglich, weil Pluto nicht viel größer ist als Charon, dadurch ist ihr Gravitationsunterschied nicht so groß wie bei anderen Planeten, die ihr Baryzentrum in sich selbst haben.



X Barycentre



Charon

3) Seine Monde

a) Charon

Plutos Mond Charon wurde von dem Astronomen *James Walter Christy* am 22. Juni 1978 entdeckt als er gerade fotografische Platten begutachtete, die einige Monate zuvor von einem Teleskop aufgenommen wurden. James Walter Christy konnte dadurch feststellen, dass der Zwergplanet Pluto auf den Aufnahmen regelmäßig eine kleine Beule aufwies. Dieses Ereignis, dass auf Charon andeutete, wurde später auf fotografische Platten bewiesen die schon am 29. April 1965 angefertigt worden sind. Doch es kam zu einem glücklichen Zufall: Während 1985 und 1990 konnten alle Zweifel beseitigt werden, weil zu diesem Zeitpunkt Charon Pluto bedeckte, die Forscher hatten zunehmend ein großes Glück, weil dieses Geschehen nur zweimal während seiner 248 jährigen Umlaufzeit um die Sonne geschieht. Durch dieses Geschehen konnten sie Plutos Masse besser bestimmen.



Mit 1208 km Durchmesser, entspricht Charons Durchmesser 52,6% des von Plutos, im Vergleich mit anderen Kuipergürtelobjekten ist Charon sehr hell, er ist sogar so hell wie unsere Erde. Die Masse von Charon beträgt ungefähr

Beran

Markus

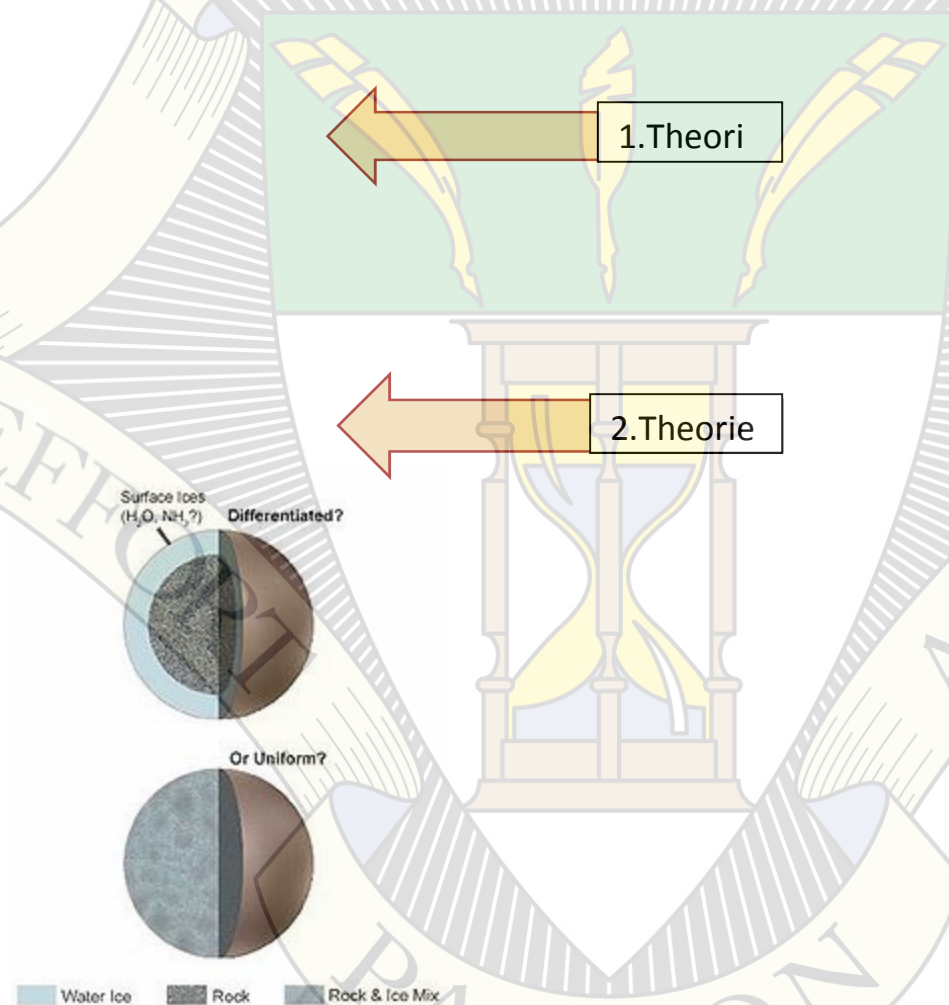
6Cla5

LEM

12,2 % von Plutos Masse, anschließend wurde seine Dichte auf $1,65 \text{ g/cm}^3$

bestimmt. Im Gegensatz zu Pluto besteht er aus 55% aus Gestein und die 45 restlichen % Wassereis sein, während Plutos Gesteinsanteil bei 70% liegt.

Zu Charons Inneres gibt es zwei unterschiedliche Theorien: Bei der ersten besteht er aus einem Gesteinskern und ist mit einem Eismantel überzogen und bei der zweiten Theorie besteht er aus einer Eis-Gesteinsmischung:



Anders wie die Oberfläche von Pluto, mit gefrorenem Stickstoff und Methan überzogen, besteht Charons Oberfläche aus Wassereis. Man erkennt außerdem den Unterschied an den Oberflächen: die Farbe. Charons Oberfläche liegt deutlich in den bräunlich-grauen Töne während Plutos Oberfläche in den

Beran

Markus

6Cla5

LEM

cremigen, leicht bräunlich-orangen Töne liegt. Außerdem ist es weiterhin

merkwürdig dass auf der Oberfläche von Charon fast keine Einschlagskrater zu

sehen sind, dies deutet auf eine sehr junge Oberfläche hin, z.B

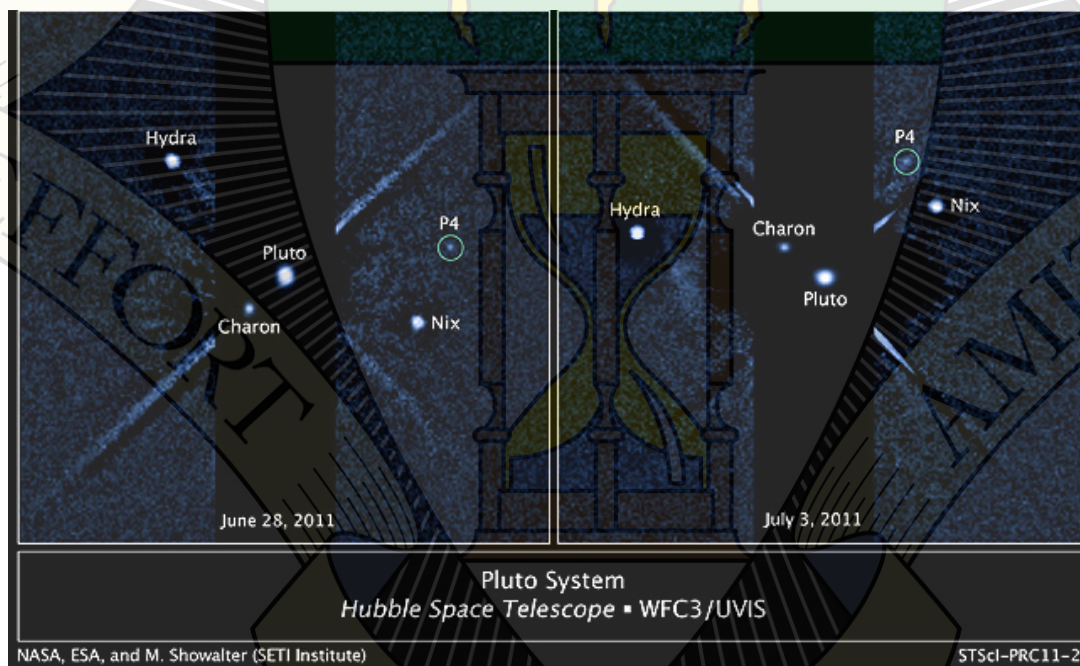
Kryovulkanismus. Am 11.5.2005 konnte Charons Temperatur auf -220°C bei einer Sternenbedeckung bestimmt werden.



Beran
Markus
6Cla5
LEM
b) Nix

Am 15. Juni 2005 konnte Nix mit Hydra von einem Untersuchungsteam namens *Pluto Companion Search Team* entdeckt werden. Die beiden Monde wurden schon auf Aufnahmen von November aufgenommen, jedoch wurden sie nicht gefunden.

21. Juni 2006, wurde sie anschließend von der Internationalen Astronomischen Union nach der griechischen Göttin für die Nacht benannt. Ursprünglich sollte man den Mond Nyx nennen, da aber der Asteroid 3908 Nyx den Namen schon besitzt musste man die ägyptische Aussprache für die Göttin Nyx benutzen.



Der Mond umkreist das Pluto-System in einer fast KREISFÖRMIGEN Umlaufbahn. Sie umläuft Pluto in 24 Tagen 20 Stunden 32 Minuten und 55,7 Sekunden, das sind ungefähr 3645 Umläufe in einem Pluto-Jahr, diese wiederum sind ungefähr 248 Erdjahre. Seltsamerweise ist die Rotation von Nix NICHT berechenbar, dieses Phänomen ist deshalb wiederum nur sehr selten, weil dies das momentan EINZIGE bestätigte Exemplar.

Nach neueren Untersuchungen müsste Nix' Radius 42 km beinhalten.

Außerdem konnte man durch Fotos von New Horizons erkennen dass Nix eine ähnliche Oberflächenfarbe wie Charon besitzt, es wurde aber auch Krater gefunden, ein ROTER Krater. Wie er entstanden ist, weiß man nicht, es gibt auch keine Theorien zur Entstehung dazu. Das Pluto-System ist eben ein echtes Mysterium. Es ist sehr wahrscheinlich gleich bei der Entstehung von Charon entstanden, während Charon sich zusammen verband, gerieten kleinere Stücke in eine andere Umlaufbahn und diese verbanden sich danach zu Nix, etc...

c) Hydra

Am 15. Juni 2005 wurde Hydra zusammen mit Nix gefunden, sie wurden nicht auf einer Fotoplatte zusammen entdeckt, sondern sie wurden unabhängig voneinander gefunden. Und die Entdecker haben auch nicht zusammengearbeitet (sie waren nur in einem Team), denn sie haben aus Zufall am gleichen Tag zwei neue Plutomonde gefunden. Die Entdeckung der zwei Monde wurde am 31. Oktober 2005 bekanntgegeben. Jedoch wurden sie

Beran
Markus
6Cla5
LEM

weiter belichtet, bis 22. Februar 2006, an dem sie endgültig bewiesen werden



konnten.

Am 21. Juni 2006 wurde der Mond von der IAU nach Hydra, einem Ungeheuer mit mehreren Köpfen nachbenannt, wenn man diesem Ungeheuer einen Kopf abschlägt, wachsen dort zwei neue wieder nach.

Hydras Umlaufzeit um Pluto dauert 38 Tage 4 Stunden 57 Minuten und 21,6 Sekunden, das sind ungefähr 2371 Umläufe in einem Plutojahr. Es ist sehr wahrscheinlich dass Hydra wie Nix durch eine Kollision von Pluto und einem Objekt X entstanden ist.

Als New Horizons gestartet wurde, waren die zwei neuen Monde noch nicht bestätigt worden, also wurden sie nicht in die Reise mit eingeplant, sie mussten während der Reise hinzugefügt werden. Als die Sonde sie passierte wurden ihre Umlaufbahnen genauer untersucht.

d) Kerberos

Am 20. Juli 2011 hat die NASA die Entdeckung eines weiteren neuen Plutomondes bekanntgegeben. Er wurde von Hubble bei einer Suche nach

Beran
Markus
6Cla5
LEM

eventuellen Plutoringen gefunden. Er wurde schon wieder vom Team von Mark R. Showalter gefunden.



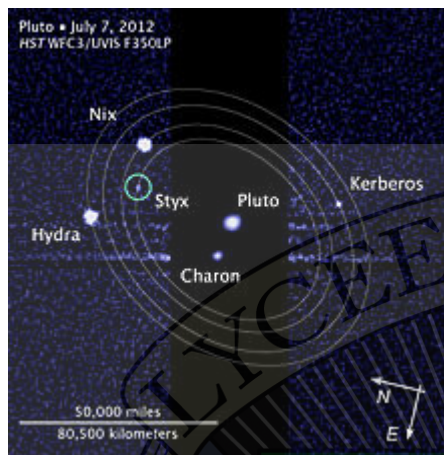
Es wird geschätzt, dass er einen Durchmesser von 13 km besitzt, zu diesem Zeitpunkt war er der kleinste der bekannten Monde. Er wurde vom selben Team benannt, das ihn entdeckt hat. Mark Showalter, der Leiter des Teams hat dann beschlossen ihn Kerberos zu nennen. Kerberos war der Wachhund von Hades in der griechischen Mythologie.

Seine Umlaufbahn liegt zwischen den Monden Nix und Hydra, sie ist fast kreisförmig und hat einen Abstand zum Baryzentrum von ungefähr 57780 km.

e) Styx

Am 11. Juli 2012 wurde von der NASA ein neuentdeckter Mond von Pluto bekanntgegeben, er wurde ungefähr ein Jahr nach Kerberos, dem vierten Plutomond gefunden. Er wurde wie der vierte Mond, Kerberos, auf einer Suche nach eventuellen Planetenringen gefunden. Und schon zwei andere Monde wurde dieser auch von Mark R. Showalter gefunden. Dieser hat ihn anschließend nach Styx, einem unterirdischem Fluss in der griechischen Mythologie benannt.

Beran
Markus
6Cla5
LEM

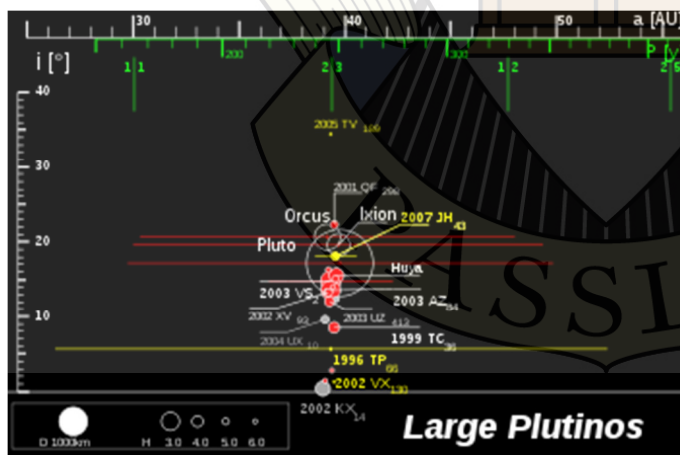


Seine Umlaufbahn befindet sich zwischen Charon und Nix und ist nahezu kreisförmig. Sie befindet sich anschließend ungefähr 42000 km vom Baryzentrum. Wegen den Aufnahmen von New Horizons wird angenommen dass er einen Durchmesser von 7 km besitzt und somit der momentan kleinste Mond von Pluto ist. Man nimmt an dass er wie die anderen Monde wahrscheinlich aus Eis und Gestein besteht.

4) Plutos eigene Klassen

a) Die verschiedenen Klassen

- die Plutinos



Beran
Markus
6Cla5
LEM

Die Plutinos, nicht wie die Plutoiden, sind Objekte im Kuipergürtel deren Bahnen der dem Pluto ähneln oder vergleichbar sind. Diese Bahnen sind durch eine 3:2 Resonanz mit der Umlaufbahn von Neptun stabilisiert. Dies bedeutet, dass diese Zwergplaneten oder Asteroiden die Sonne genau 2 Mal umrunden während Neptun die Sonne genau 3 Mal umrundet. Wegen dieser Stabilisierung sind Bahnen wie die des Pluto über längere Zeiten möglich sind. Die Pluto-Klassen sind nicht die Einzigen sondern es gibt auch noch *Twotinos*. Die ersten Plutinos (4), wurden zufälligerweise direkt an vier aufeinanderfolgenden Tagen entdeckt, und zwar vom 14. Bis zum 17. September 1993. Momentan wird die Anzahl von größeren als 100 km dicken (Durchmesser) Plutinos auf mehr als 1000 geschätzt. Man hat nur wenige Daten den über den Kuipergürtel ist so gut wie gar nichts bekannt.

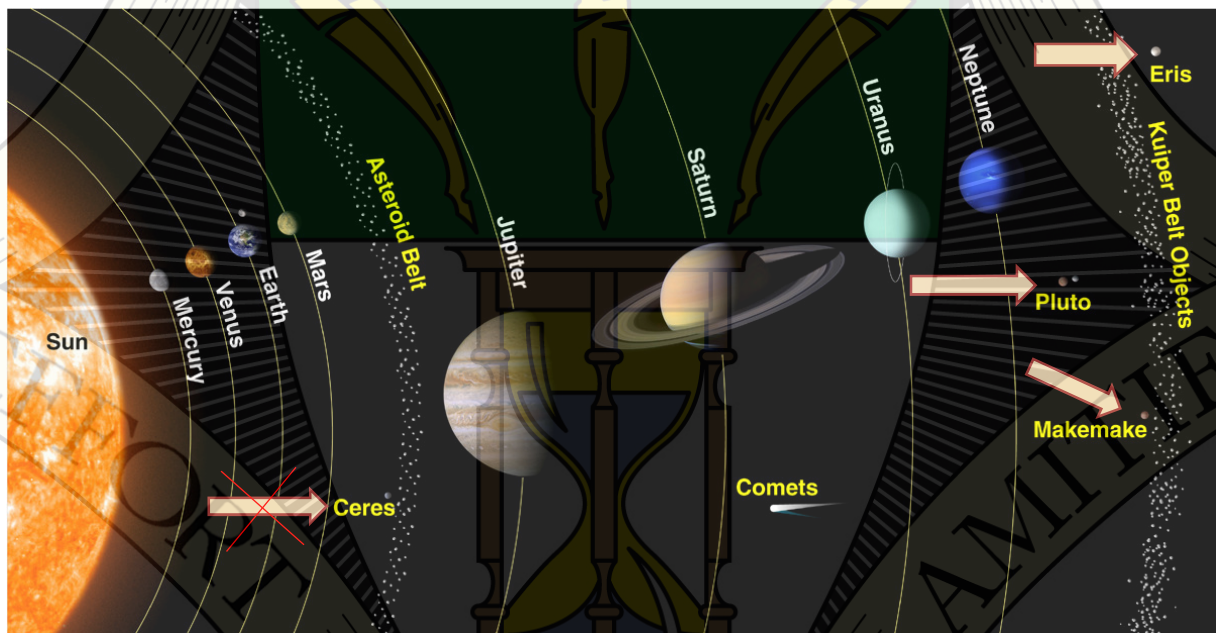
- die Plutoiden

Am 11. Juni 2008 wurde von der Internationalen Astronomischen Union (IAU) entschieden dass die Plutoiden eine Unterklasse der Zwergplaneten sind. Es gibt folgende Punkte die beachtet werden müssen um ein Objekt zu den Plutoiden klassifizieren zu können:

- Sie müssen eine konstante Umlaufbahn um die Sonne haben,
- Sie müssen genügend Masse besitzen, um durch die eigene Schwerkraft eine kugelförmige Gestalt anzunehmen zu können,
- Sie dürfen ihren Orbit nicht reinigen (Objekte dazu zu zwingen um sie herumzukreisen) und

- Ihre Umlaufbahn um die Sonne muss größer sein als die des Neptun

Die einzigen zwei die zum Zeitpunkt der Definition den Plutoidenstatus bekamen waren der Namensgeber Pluto und der Zwergplanet Eris. Man geht jedoch davon aus dass noch weitere Plutoiden außerhalb Neptun entdeckt werden. Sie können dann auch vielleicht wegen ihrer Größe auch den Zwergplanetenstatus bekommen.



5) Seine Nachbarn

a) Neptun

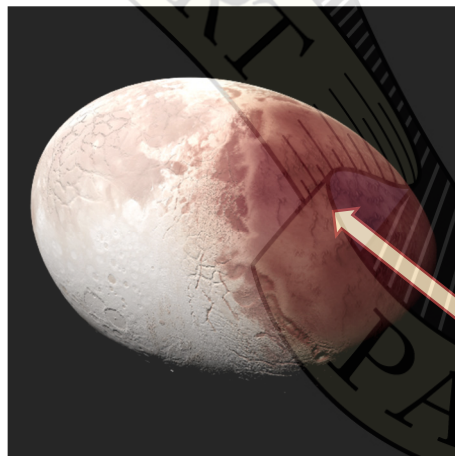
Mit Uranus bildet der Gasriese Neptun eine Untergruppe namens Eisriesen. Durch seine Größe dominiert er den äußeren Rand des Sonnensystems, er beschleunigt sogar die Umlaufzeit um die Sonne von kleineren Objekten wie Pluto, Haumea und Makemake.

Beran
Markus
6Cla5
LEM

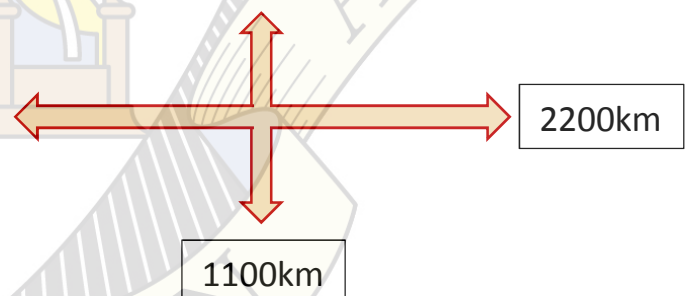
Er hat auch 14 bekannte Monde, der größte von ihnen ist Triton mit einem Durchmesser von 2700 Kilometer. Er wurde nach dem römischen Gott Neptun benannt, dem Gott des Meeres, er hat auch sein Symbol von ihm bekommen (Ψ).

b) Haumea

Der Zwergplanet Haumea gehört zu der Unterklasse der Plutoiden und zählt bisher zu den größten Objekten im Kuipergürtel. 2006 wurde sie zu den Cubewanos gezählt. Die Klasse der Cubewanos ist eine Geschwisterklasse der Plutoiden. Da Haumea eine sehr schnelle Rotation aufweist, schleudert sie wortwörtlich ihre eigene Masse: Sie hat einen Äquatordurchmesser von 2200 km und einen Abstand ihrer Pole von NUR 1100km.



Model von Haumea



unbekanntes rotes Bestandteil von Haumea

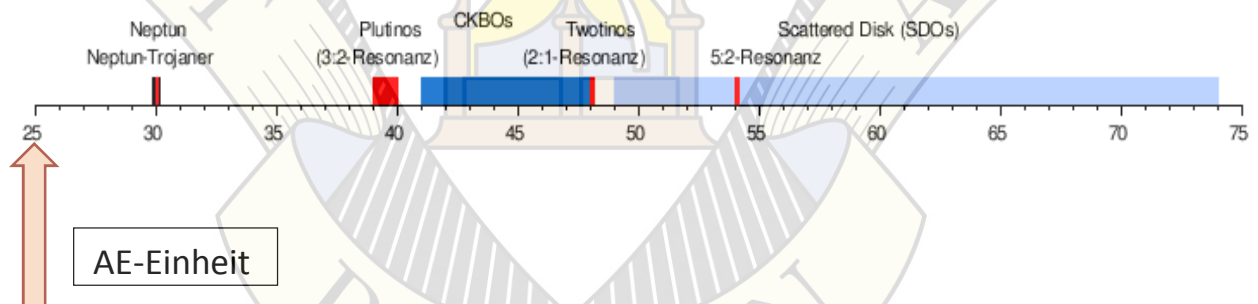
c) Kuipergürtel

Beran
Markus
6Cla5
LEM

Während der Planetenbildung sind *KBOs* (Kuiper Belt Object) wahrscheinlich in dieser Region entstanden. Während sich im inneren Bereich des Sonnensystems die Planetensimale sehr viel schneller zu Planeten entwickelten, vollzog sich dieser Prozess im äußeren Bereich des Sonnensystems viel langsamer. Die Zwergplaneten sind die Überreste aus der Zeit der Entstehung.

Die *CKBOs* (Classical Kuiper Belt Object), sind Objekte wie man sie im Kuipergürtel auch erwartet. Sie bewegen sich auf einer fast kreisförmigen Umlaufbahn um die Sonne. Sie haben aber große Bahnneigungen die einen Mechanismus brauchen um sie aus der Ekliptik abzulenken, dieser ist bis heute noch unerklärt.

Hier ein kleiner Querschnitt des Kuipergürtels, dieses Bild stellt die Positionen von Objekten im Kuipergürtel dar:



6. Mission Pluto

a) Idee

Die Idee meiner Partie Personelle besteht daraus eine bemannte Mission zu Pluto und Charon zu schicken, um Näheres über die Beiden zu herauszufinden,

Beran
Markus
6Cla5
LEM

z.B die Bestandteile der Oberfläche der Beiden, um das Herz auf Plutos

Oberfläche unter die Lupe zu nehmen, herauszufinden warum das Herz von Pluto so kraterfrei ist, wie Charon überhaupt aufgebaut ist, die dunklen Flecken auf Plutos Oberfläche zu erforschen und unter anderem die Oberfläche von Charon zu erforschen weil sie eine ganz andere Farbe aufweist wie die von Pluto.

b) Weg dorthin

Der Weg dorthin, Ziel ist der Pluto-Orbit, ist immer am wichtigsten. Ich habe mir deshalb einen eigenen Weg erdacht mit dem ich die Fahrzeit wahrscheinlich eventuell um ein Jahr kürzen: Die Reise beginnt mit dem Start auf der Erde, wenn sie die Erdatmosphäre verlassen hat umkreist sie zweimal die Erde und anschließend auch den Mond. Mit der momentan erreichten Geschwindigkeit würde das Raumschiff den Mars erreichen und ihn auch zweimal umrunden. So geht es bis zum Jupiter wo man seine gewaltige Gravitation nutzt und ihn dreimal umrundet. Jetzt hat unser Raumschiff schon eine gewaltige Geschwindigkeit erreicht und befindet sich gerade im Orbit von Saturn. In diesem Orbit müsste man aber sehr aufpassen, denn der Planetenring von Saturn besteht wahrscheinlich aus seinem Ex-Mond der im ein bisschen zu nahe gekommen ist und dann zerrissen wurde. Weiter geht es mit der Reise, und momentan sind wir beim Uranus angekommen. Bei diesem ist es ein wenig ruhiger, denn er hat keine gefährlichen Planetenringe, ihn würde man dann anschließend dreimal umrunden und schon wäre man bei Neptun. Bei ihm würde man auch dasselbe machen, ihn dreimal umrunden.

Beran
Markus
6Cla5
LEM

Nach einer langen Reise würde man jetzt endlich beim Pluto-Orbit ankommen.

Endlich. Jetzt würde unser Weltraumschiff den Pluto umkreisen bis sie eine konstante Geschwindigkeit erreicht. Ist sie erreicht werden die Antriebsgeneratoren auf Stand-By umgeschaltet um Treibstoff zu sparen. Jetzt können die Astronauten den Pluto mit einer Landerakete besteigen.

Da New Horizons (Start 2006) schon 9 und dreiviertel Jahre dafür gebraucht hat um Pluto zu erreichen müssten es heute ungefähr 10 ein halb Jahre sein. Da eine Pluto Mission erst um 2060 Sinn ergeben würde, würde die Zeit um dorthin zu kommen bei ungefähr 30 Jahren liegen. Das würden 60 Jahre hin und zurück sein. Meine Idee: Man würde 4 männliche und 4 weibliche Astronauten auswählen. Sie würden beim Start ein Alter von 26 Jahren haben. Während der Reise würde ein Astronaut eine Astronautin im sechsten Jahr schwängern, dann nach folgen anschließend die Anderen. Immer ein Mal pro Jahr. Das würden +- fünf Babys ergeben, die Wahrscheinlichkeit besteht dass ein Paar Zwillinge bekommt. Es werden nie zwei Astronautenpaare Kinder in einem Reisejahr bekommen, weil dann das Raumschiff dann unterbesetzt sein würde.

Die Eltern würden dann ihren Kindern alles Nötige beibringen um die Mission fortzusetzen zu können. Hier ein Bild wie das Raumschiff aussehen könnte:

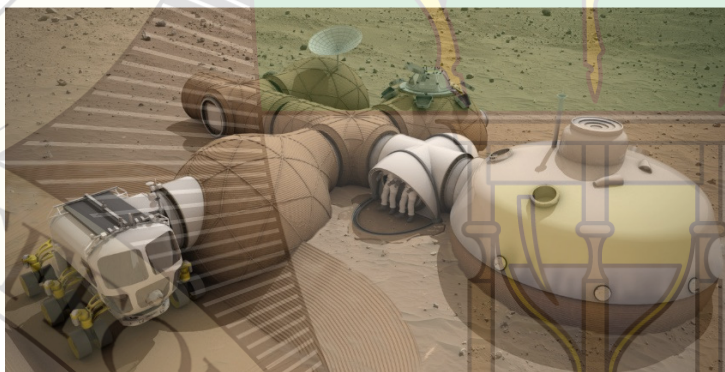


c) Kolonie

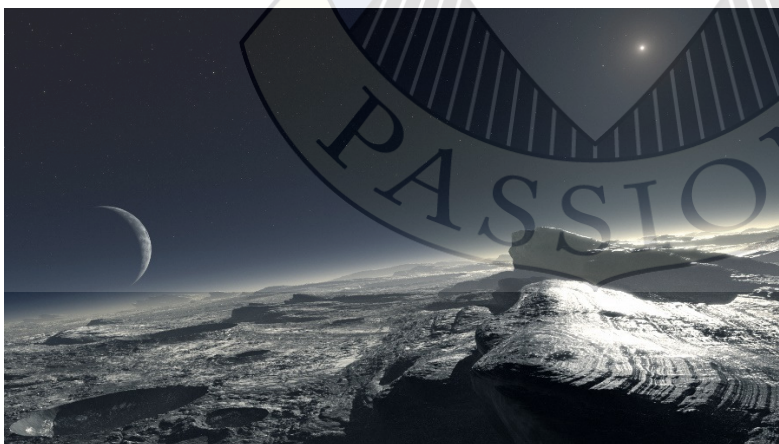
Das Ziel der Kolonie auf Pluto und seinen Monden ist es zu herauszufinden welche gravitative Einflüsse sich auf den menschlichen Körper herabbringen, denn die Erde hat die 15-fache Gravitation von Pluto. Eine andere Aufgabe der Kolonie wäre das Wassereis auf der Oberfläche von Pluto als Bewässerung für eine kleine Anbaufläche in der Basis zu testen und Proben vom Wasser entnehmen um zu untersuchen aus was das Wasser dort besteht. Des weiterem sollte die Kolonie auch das Wetter auf Pluto untersuchen, denn Weltraumorganisationen brauchen 3 Monate um Informationen hinzuschicken, z.B wichtige Sturmwarnungen, Lawinengefahr, Zusätzlich sollte die Kolonie den Luftbestand ermitteln, somit könnte die Menschheit wichtige Informationen über Pluto gewinnen.

Beran
Markus
6Cla5
LEM

Da die NASA schon mehrere Marsmissionen geplant hat und umgesetzt hat, hat sie schon viele Erfahrungen mit dem Mars gemacht, dafür hat sie entsprechend schon Marsbehäusungen entwickelt. Diese Erfahrungen mit dem Mars könnte man dann auf Pluto übersetzen, da Pluto einer von wenigen Planeten ist die man betreten kann: Jupiter, zu hoher Druck; Saturn dasselbe und Uranus ist ein Planet der nur Meer und Gas besitzt. Somit wären Mars, Ceres, Neptun, Pluto, Haumea, Makemake und Eris die einzig noch möglich besteigbaren Objekte in unserem Sonnensystem. Ich habe hier ein Bild von einer Marsbasis der NASA, so könnten auch folgende Basen aussehen:



Diese Plutobasen müssten aber sehr frostaushaltende Behausungen sein, denn auf Pluto herrschen Temperaturen nahe dem absoluten Nullpunkt. So könnte übrigens die Oberfläche von Pluto aussehen:



d) Nahrungsversorgung

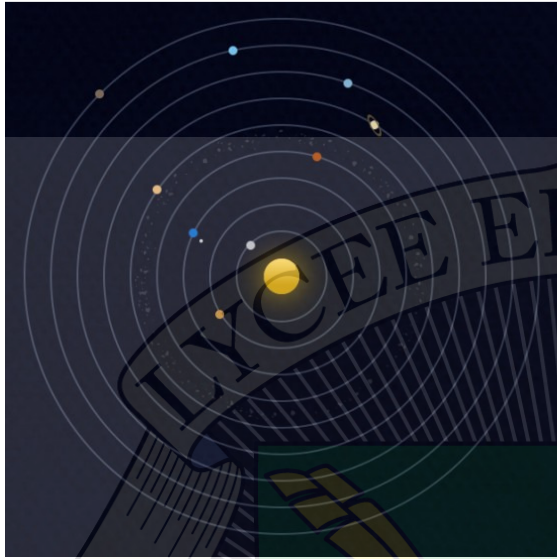
Die Nahrungsversorgung wäre nach dem Weg hin und zurück das drittschwerste der ganzen Mission. Am Anfang der Reise würde man den Astronauten Proviant für 10 Jahre mitgeben. Mit dem Proviant für 10 Jahre würde man ihnen auch Pflanzensamen mitgeben. Sie würden diese im eigenen Schiff anbauen und mit ihrem eigenen Kot würden sie sie dann düngen. Aber damit sie genug Wasser für die ganze Reise haben, werden 7 Wasseraufbereiter auf dem Schiff anwesend sein. Während der Reise zum Pluto-Orbit werden ihnen die ersten 10 Jahre Fleisch zu Verfügung stehen, danach müssen sie aber auf vegetarische Essensverhältnisse umsteigen. Damit wäre das Nahrungsproblem gelöst. Empfindliche Nahrungen wie Fleisch würde man z.B in Vakuumverpackungen mitgeben.

e) Weg um zurückzukehren

Die Astronauten besteigen den Pluto insgesamt zweimal: Einmal Gruppe A, dann Gruppe B. Diese Maßnahme dient dazu dass das Raumschiff im Ernstfall nicht unterbesetzt ist.

Der Weg zurück zur Erde wird derselbe sein wie der der für das Herkommen war. Von Planet zu Planet umkreisen sie die neun Planeten. Es besteht während der Reise die Chance, dass wahrscheinlich die Astronauten die beim Start teilgenommen haben wegen ihrem hohen Alter sterben werden.

Beran
Markus
6Cla5
LEM



f) Meine Darstellung

Um meine GeoGebra Projektionen zu erstellen habe ich sehr viel Zeit gebraucht und auch sehr viel Zeit in dieses Projekt investiert. Das Ganze hat damit begonnen indem ich erstmal herausfinden musste wie GeoGebra funktioniert, das heißt ich musste erstmal alle Funktionen ausprobieren und testen was sie machten. Dabei musste ich überhaupt herausfinden wie GeoGebra funktioniert und ich musste mich auch einmal sozusagen einarbeiten.

Ich habe später sogar unter anderem mehrmals die Grenze von GeoGebras Speicherkapazitäten erreicht. Dabei wollte ich nur eigentlich das ganze Sonnensystem darstellen, aber als genau bei dem einen Schritt, ich hab ihm sogar einen Namen gegeben, Schritt 254, ist meine GeoGebra Konstruktion immer wieder zusammengestürzt und ich musste von vorn anfangen.

Beran

Markus

6Cla5

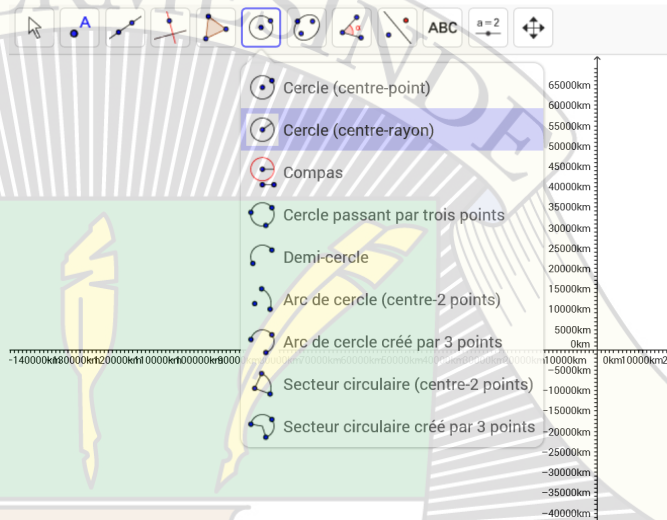
LEM

Hier erkläre ich ihnen wie man zum Beispiel einen Planeten nach Wunsch

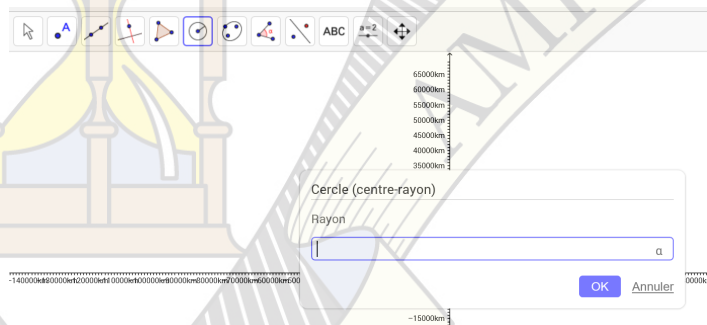
konstruiert:

Erster Schritt:

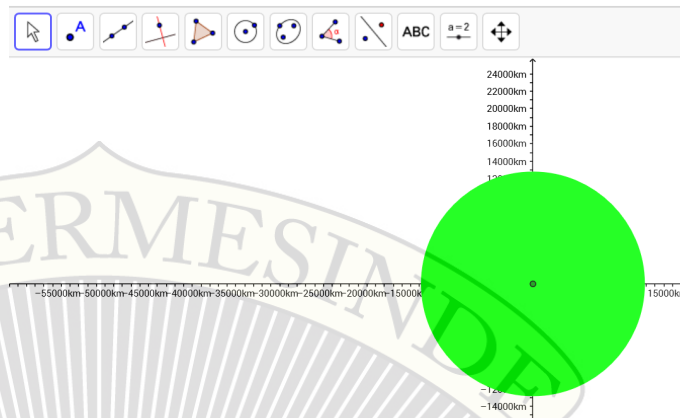
Gehen sie als erstes zu der Option mit dem Kreis, hier wählen sie dann die Unteroption *Cercle (centre-rayon)* aus.



Jetzt geben sie den halben Durchmesser ihres Planeten ein. Aber vorsichtig: sie müssen überprüfen ob sie die richtige Einheit gewählt haben!



Jetzt erscheint euer gewünschter Planet. Wenn ihr eine Farbe auswählen wollt, müssen sie Mausklick-rechts drücken, dadurch erscheint euer Farbmenü. In der Online-version können sie sogar Fotos reinfügen



7. Schlussfolgerung

a) Meine Erfahrungen

Bei diesem Projekt habe ich sehr viele Erfahrungen gesammelt. Zum Beispiel wusste ich nicht, dass Pluto und Charon ein Doppelzwergplanetensystem sind, ich habe sehr viele Daten empfangen und benutzt und ich habe bei den Projektionen habe ich gelernt wie man bei GeoGebra eine Elypse zusammenstellt. Aber am meisten habe ich Informationen über die einzelnen Monde und Pluto selbst gesammelt.

8. Quellenangabe

a) Quellen

<http://www.astro.cz/clanky/slunecni-soustava/podivna-posledni-planeta-pluto-jeji-pad-a-nova-slava.html>

Beran

Markus

6Cla5

LEM

<http://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/stories/nasa-knows/what-is-pluto-k4.html>

<http://www.space.com/43-pluto-the-ninth-planet-that-was-a-dwarf.html>

<https://www.bing.com/news/search?q=pluto+planet&qpv=pluto+planet&FORM=EWRE>

