

# Nutzung des Bremer Olbers-Planetariums zur anschaulichen Vermittlung raumfahrtbezogener Inhalte

Hartmut Renken (email: hartmut@renken.de), Dieter Vornholz (email: dieter.vornholz@t-online.de)  
Olbers-Planetarium, Werderstr. 73, 28199 Bremen

## Übersicht

Das nach dem berühmten Bremer Astronomen Heinrich Wilhelm Mathias Olbers (1758 - 1840) benannte Planetarium der Hansestadt Bremen - das Olbers-Planetarium - wird neben der Erläuterung klassischer astronomischer Themen auch zur Vermittlung raumfahrtbezogener Inhalte genutzt. Dies betrifft insbesondere durch den Bremen-Bezug die Internationale Raumstation (ISS) und - je nach aktuellem Anlass - Raketenstarts, interplanetare Satellitenmissionen und als *Dauerbrenner* auch das weltraumgestützte Hubble Space Teleskop (HST), das sich aufgrund der vielen via HST geschossenen spektakulären Himmelsaufnahmen vorzüglich zur populärwissenschaftlichen Wissensvermittlung zu Astronomie und Raumfahrt eignet - Bilder sagen mehr als Tausend Worte.

Dieses Papier stellt anhand ausgewählter Beispiele Methodiken dar, mit denen die Inhalte zielgruppengerecht vermittelt werden. Zielgruppen sind sowohl junge Menschen zwischen 6-10 Jahren (Nachmittags- und Ferienprogramm, z.B. die Show *Maus im Mond*), als auch ausschließlich Erwachsene, die eher das Abendprogramm (z.B. die Vortragsreihe *Monatsthemen*, siehe Abschnitt 3.3) besuchen und sich auch stark für technische Aspekte von Raumflugkörpern interessieren.

Das Olbers-Planetarium verfügt über einen hauptberuflich tätigen Leiter (Dieter Vornholz) und eine freiberufliche Crew, die etwa 20 Mitarbeiter umfaßt (Bild 1). Die Einrichtung gehört in die Kategorie *Kleinplanetarium* und bietet mit seiner im Durchmesser 6 Meter großen Kuppel Platz für 35 Personen. Im Jahr 2003 wurden 23.800 Gäste gezählt. Das Projektionsgerät ist ein ZKP 2 der Firma Carl Zeiss Jena mit der Darstellungsmöglichkeit aller mit dem bloßen Auge sichtbaren Sterne (etwa 6.000) weltweit.

Vorträge zur ISS werden bevorzugt mit den lokalen Überflugzeiten der ISS in Einklang gebracht. Nach einem allgemeinen Kurzvortrag zur ISS wird das Flugverhalten aus Sicht des irdischen Beobachters erklärt. Ferner werden Hilfen zum eigenständigen Auffinden der ISS gegeben, beginnend bei der Bestimmung der Himmelsrichtungen und endend bei Hinweisen zur praktischen Beobachtung der ISS mittels Teleskopen, die bereits die Grobstruktur der ISS erkennen lassen (siehe Abschnitt 3.1).

Bei klarer Sicht wird dem Besucher nach dem Vortrag die gemeinsame Beobachtung der ISS angeboten. Ergänzend werden die Bremer Sichtbarkeitszeiten der ISS vom Olbers-Planetarium in der lokalen Tagespresse veröffentlicht.

Ferner plazieren wir monatlich einen ausführlichen Artikel zum aktuellen Sternenhimmel in den großen Bremer Tageszeitungen, der auch online abrufbar ist [1].



Bild 1: Die Crew des Olbers-Planetariums

Das Jahr 2003 mit seiner spektakulären Mars-Opposition am 26. August 2003 wurde genutzt um eine Multimediashow zum Thema Mars zu erarbeiten: *Mars - zum Greifen nah*. Der Inhalt umfaßt sowohl die astronomischen Beobachtungen aus Sicht der Erde als auch die Erkundung unseres äußeren Nachbarplaneten durch Raumsonden. Hierzu wird ein audiovisuelles Wechselspiel zwischen *Wie sehe ich den Mars von der Erde* und *Wie sehen Raumsonden den Mars vor-Ort* gespielt. Derzeit in der Entwicklung ist die Show *Wettlauf zum Mond*, die sich mit der ersten bemannten Mondlandung befaßt.

## 1. Bremen-Bezug

Das Olbers-Planetarium hat einen mehrfachen Bezug zu Bremischen Weltraum Aktivitäten. Der Namensgeber Heinrich Wilhelm Mathias Olbers (1758 - 1840) wirkte im Hauptberuf als Arzt in Bremen und entdeckte die Kleinplaneten Pallas (1802) und Vesta (1807). *Eine einfache Methode zur Berechnung von Kometenbahnen* wurde von Olbers 1797 veröffentlicht. Unterstützung erhielt Olbers von Friedrich Wilhelm Bessel und Carl-Friedrich Gauss mit denen er im engen Kontakt stand. Die von Olbers formulierte Fragestellung *Warum ist es nachts eigentlich dunkel?* mündet in das weltberühmte *Olbers'sche Paradoxon* [2].

Zur Lebzeit von Olbers war Lilienthal bei Bremen ein Zentrum der europäischen Astronomie [3]. Dies führte 1800 zur Gründung der *Astronomischen Gesellschaft*. Beobachtungen von Mond und Planeten insbesondere durch Johann Hieronymus Schroeter (1745 - 1816) lieferten die besten zeichnerischen Ergebnisse der damaligen Zeit. Diese Objekte des Sonnensystems sind heutzutage beliebte Ziele von Raumsonden, um neben der erdgebundenen astronomischen Beobachtung auch vor-Ort durch Orbiter oder Landegeräte *in-situ* erkundet zu werden. Die in Bremen ansässigen Firmen EADS Space Transportation GmbH und OHB-System GmbH sind bei verschiedensten diesbezüglichen Missionen eingebunden. Insofern behandelt das Olbers-Planetarium bei Themen zu Körpern des Sonnensystems nicht nur die Fragestellung wie zum Beispiel die Planeten am Nachthimmel zu sehen sind, sondern versucht auch ausgewählte Ergebnisse und Technikaspekte der Raumsonden-forschung zu vermitteln. Die Internationale Raumstation ISS an der die oben genannten Bremer Firmen massgeblich beteiligt sind, hat eine ganz eigene Rolle in der Arbeit des Planetarium: Durch ihre gelegentliche Sichtbarkeit als *hellster Stern* wird ein *bemenschter* Raumflugkörper plötzlich auch für den interessierten Laien zwischen den Sternen real sichtbar und macht neugierig auf weitführendes Wissen, das wir versuchen zufriedenstellend zu vermitteln.

## 2. Zur Geschichte des Olbers-Planetariums bis zum heutigen Stand der technische Ausstattung

Am 23. Januar 1952 wurde das Olbers-Planetarium der Seefahrtsschule Bremen (heute Hochschule Bremen, Fachbereich Nautik) eröffnet. Es handelte sich um ein einfaches Projektionsgerät, ein ZKP 1 (Zeiss-Kleinprojektor 1) für den Unterricht im Fach Navigation.

Der damalige Direktor der Seefahrtsschule Kapitän Martin Berger und Dr. Walter Stein waren mit der Beschaffung des Projektors befasst. Das Gerät konnte vom Deutschen Hydrographischen Institut übernommen werden. Es war vor 1945 für die Ausbildungsarbeit der Navigationsschulen der Kriegsmarine und Luftwaffe entwickelt worden und hatte als einziges von 10 gleichartigen Geräten den Krieg überlebt. Es sollte eigentlich fabrikneu sein. Als man die Kisten öffnete, stellte sich jedoch heraus, dass viele Eisenteile entwendet worden waren. Nach in Kiel vorhandenen Einzelteilen eines gleichartigen Gerätes konnte die Bremer Firma Ernst Henkel den Projektor mit Hilfe von Zeiss Oberkochen wiederherstellen. Der Projektor fand zunächst auf dem Boden der Seefahrtsschule in der Elsflether Straße seinen Platz. Am 23. Januar 1952 wurde das Gerät von Senator Dr. Apelt der Seefahrtsschule feierlich übergeben und auf den Namen Olbers-Planetarium getauft.

Genau genommen hat das Planetarium in Bremen noch ältere Wurzeln. Am 9. Oktober 1919 wurde die Astro-Projektionseinrichtung für Unterrichtszwecke von Dr. Wilhelm Finke aus Bremen patentiert. Es handelt sich um die erste Darstellung eines Planetariumsprojektors - lange bevor Walther Bauersfeld bei Zeiss in Jena den ersten Projektor für das Deutsche Museum in München konstruierte. Leider fand Dr. Finke keine Partner, um seinen Projektor zu bauen.

In den 50er Jahren wurde sogar Forschung im Planetarium betrieben. Die Ornithologen Dr. Franz und Dr. Eleonore Sauer vom Zoologischen Institut der Universität Freiburg untersuchten mit Hilfe des künstlichen Sternenhimmels im Planetarium das Orientierungsvermögen von Grasmücken.

1958 zog die Seefahrtsschule in die neuen Räume in der Werderstraße 73. Dort wurde das ZKP 1 in dem Kuppelraum aufgestellt, in dem auch heute der Sternprojektor steht.

Im Jahre 1979 wurde ein neues Planetariumsgerät - ein ZKP 2 (Zeiss-Kleinprojektor 2) - gekauft. Mit den von Dr. Erwin Mücke, dem damaligen Direktor der Hochschule für Nautik, beantragten Mitteln bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft konnte der neue Projektor angeschafft werden. Der Bremer Senator für Bildung und Wissenschaft finanzierte den Sonnensystemprojektor, der besonders für den Einsatz bei Schulklassen gedacht war. Das alte ZKP 1 wurde nach Nordenham verkauft, wo es bis heute im Einsatz ist.

Damals (1979) lag der Schwerpunkt der Arbeit des Planetariums immer noch im Bereich der Nautik. Aber es wurden für die Information der Öffentlichkeit auch Effektprojektoren wie Sonnensystemprojektor, Kometenprojektor, Sternschnuppenprojektor und Finsternisprojektoren angeschafft.

Im Laufe der Zeit spielte die astronomische Navigation kaum noch eine Rolle. Daher hat sich auch die Nutzung des Planetariums in den letzten 20 Jahren grundlegend geändert. Zunächst wurde das Planetarium verstärkt für den Schulbetrieb genutzt. An diesem außerschulischen Lernort lernten Tausende von Schülerinnen und Schülern den gestirnten Himmel und seine Bewegungen kennen.

Mittlerweile haben öffentliche Vorführungen und Sonderveranstaltungen die meisten Besucher. Das Programm wurde erheblich erweitert, so dass neben allgemeinen astronomischen Themen u.a. auch Kinderveranstaltungen, Familienveranstaltungen, Shows und Musik unter dem Sternenhimmel angeboten werden.

Bei den Sonderveranstaltungen ist das Interesse an Kindergeburtstagen besonders groß.

In den letzten Jahren konnte die Ausstattung mit audiovisuellen Medien dem Stand der Technik angepasst werden: Videobeamer, Computer mit Internetzugang, überblendfähige Diaprojektoren und DVD-Player.

Im Sommer 1999 wurde das Planetarium grundlegend renoviert. Hierbei erhielt es eine vollständig neue Innenausstattung und die alten Stühle wurden durch bequeme Sessel ersetzt. Ferner wurde eine Computersteuerung für die audiovisuellen Medien eingebaut, die auch die erneuerte 12-Kanal-Lichtanlage mit einschließt.

Heute bietet das Planetarium ein breit gefächertes Programm [4]: Vormittags kommen Schulklassen und Kurse zu uns, am frühen Nachmittag Kindergärten und Hortgruppen. Donnerstags bieten wir das Kinderprogramm, Samstags und Sonntags (jeweils um 16:00 Uhr) das Familienprogramm an. Freitags um 19:30 Uhr stehen klassische astronomische Themen wie *Der aktuelle Sternenhimmel* oder *Das astronomische Monatsthema* auf dem Programm. Jeden ersten und dritten Freitag zeigen wir um 21:00 Uhr Shows wie die amüsante *StarShow Worldtour* und die etwas schräge *Late-Night-Show*. An einigen Sonntagen treten abends Musiker im Planetarium auf. Das Angebot ist vielfältig: Jazz, persische Musik, meditative Musik und vieles mehr.

An jedem der 365 Tage im Jahr steht das Planetarium für Sonderveranstaltungen zur Verfügung: VHS-Kurse, Betriebsausflüge, Events Feiern zu Geburts- oder Hochzeitstagen. So war auch die Bremer Bezirksgruppe der DGLR schon mehrfach im Olbers-Planetarium zu Gast.

Mittlerweile besuchen in fast 1.200 Veranstaltungen rund 24.000 Personen pro Jahr das Planetarium. Damit ist das Olbers-Planetarium von der Größe der Kuppel her gesehen immer noch ein Kleinplanetarium, aber seine Bedeutung ist deutlich darüber hinaus gewachsen: Es ist das meistbesuchte 6-Meter Planetarium in Deutschland.

## 2.1 Zusammenfassung der technischen Daten

Kuppeldurchmesser:

- 6 Meter

Plätze:

- 35 (rollstuhlgeeignet)

Eröffnungsjahr:

- 1952

Derzeitiger Projektortyp (1979 installiert):

- Zeiss Kleinprojektor 2 (ZKP 2)

Zusatzprojektoren:

- Komet
- Sternschnuppen
- Sonnensystem (heliozentrisch)
- Sonnenfinsternis
- Mondfinsternis

Audio- / Visuelle Medien:

- 2 Dia-Überblendprojektoren
- 1 Dia-Weitwinkelprojektor
- 2 Diaprojektoren zur Strichbilddarstellung von Sternbildern
- 1 Videorecorder
- 1 Video- / PC-Projektor (Beamer)
- Stereo-Tonanlage
- Macintosh Power-PC für AV-Steuerung
- PC für Animations-Projektion
- 12 Kanal Lichtanlage

AV-Steuerung:

- Hard- und Software *Dataton*

Besucherzahl:

- ca. 23.800 (Geschäftsjahr 2003)



Bild 2: Der ZKP 2 Projektor (auf Säule montiert)



Bild 3: Nacht im Olbers-Planetarium

### 3. Themen mit Raumfahrtbezug

Raumfahrtthemen werden stets in Kombination mit astronomischer Sichtweise des Zielobjekts behandelt: Astronomie und Raumfahrt sollen sich einander ergänzen - andere Betrachtungen machen aus unserer Sicht keinen Sinn. Da viele Himmelskörper des Sonnensystems für die Raumfahrt erreichbar sind und auch schon von Raumsonden besucht wurden, stellen wir die Raumfahrtanwendung als vor-Ort Erkundung dar, da die erdgebundene astronomische Beobachtung seine natürlichen Grenzen hat. Beispiel: Die Mars Opposition des Jahres 2003 war ideal um neben der Beobachtung des Planeten durch Amateur- und Profifernrohre auch die vor-Ort Erforschung durch den Orbiter Mars Express (ESA) und den beiden Mars Exploration Rovern *Opportunity* und *Spirit* (NASA). Dem Besucher wird dadurch der Sinn der robotischen Missionen verständlich dargestellt.

Der Planetariumsprojektor zeigt dem Gast, wie der Planet (Wandelstern) mit dem bloßen Auge am Fixsternhimmel zu finden und während der folgenden Wochen gegenüber den Fixsternen zu sehen ist. Eine eigens zusammengestellte Powerpoint Präsentation zeigt, wie der Planet im haushaltsüblichen Fernglas oder Fernrohr zu sehen ist. Danach folgen die Bilder und Ergebnisse der Berufs-Astronomen. Zuletzt werden ausgewählte Ergebnisse der Raumsonden eingearbeitet. Kurz wird auch darauf eingegangen, wie Raumsonden funktionieren und zum Zielobjekt gebracht werden. Zu robotischen Planetenmissionen kommen selten Fragen zur Sinnhaftigkeit auf. Bei der ISS sieht dies anders aus - hierzu ist gelegentlich Kritik zu hören. Diese Besucher sind nicht gegen robotische Raumfahrtmission, wohl aber gegen die relativ teure bemannte Raumfahrt.

#### 3.1 Internationale Raumstation ISS

Die ISS wird zumeist nach folgendem Schema vorgestellt:

##### 1) Beobachtung der ISS

- Sichtbarkeit für das bloße Auge
- Sichtbarkeit mit Ferngläsern / Teleskopen und die dafür notwendige Nachführung
- Bildgebende Beobachtung (Video / Einzelbild)

##### 2) Sinn und Zweck der ISS

- Politische Motivation
- ISS als *bemenschte* Raumstation
- ISS als Forschungslabor
- Bremen Bezug (EADS-ST, OHB-System, ...)

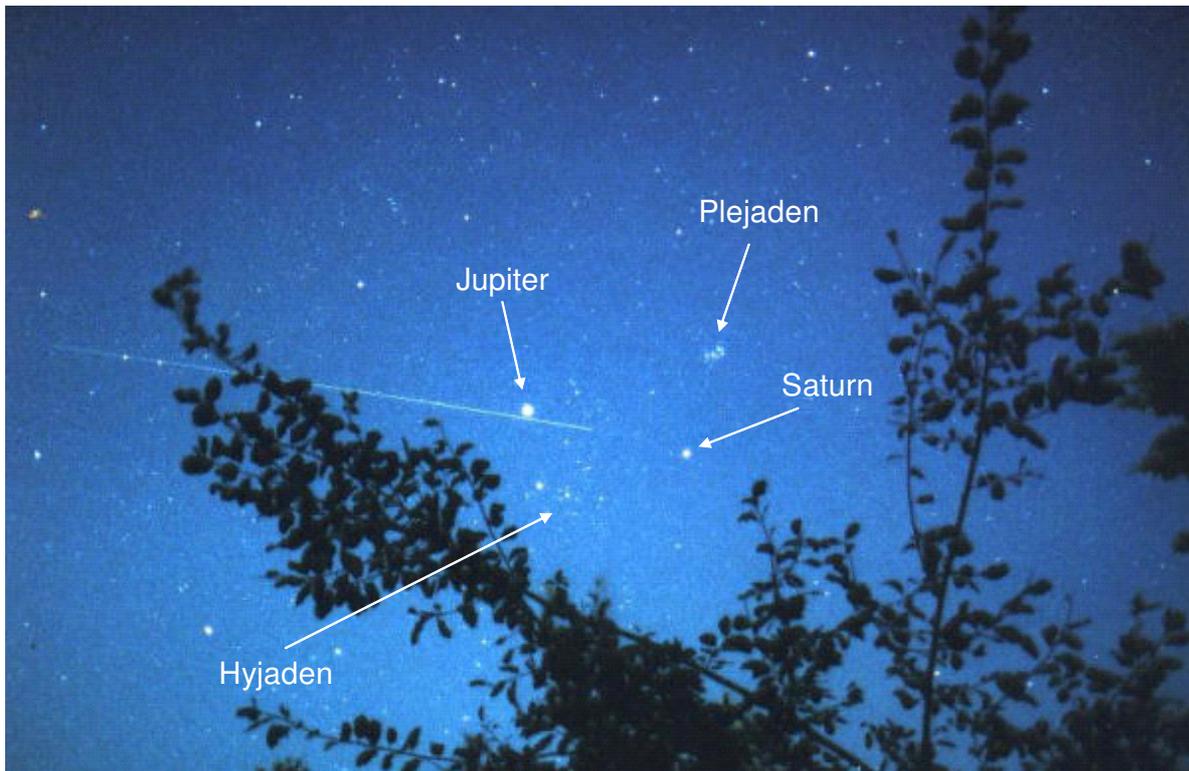


Bild 4: Die Internationale Raumstation ISS über Bremen. Diese Aufnahme von Thorsten Damme aus Bremen entstand am 24. September 2000 um 6:05 MESZ. Sie zeigt neben Jupiter und Saturn im Goldenen Tor der Ekliptik (Sternhaufen Hyaden & Plejaden) eine Strichspur der Internationalen Raumstation ISS. Film: Fuji Sensia 400; Optik: 1:2,8/24 mm; Belichtungszeit: Etwa 30 Sekunden, Quelle: [4]



Bild 5: Diese Aufnahme von Karl-Heinz Reinecke aus Osterholz-Scharmbeck bei Bremen entstand am 20. Dezember 2000, ca. 18:05 MEZ. Sie zeigt eine Strichspur der Internationalen Raumstation ISS im Sternbild Pegasus (Herbstviereck). Belichtungszeit: Etwa 12 Sekunden. Quelle: [4]

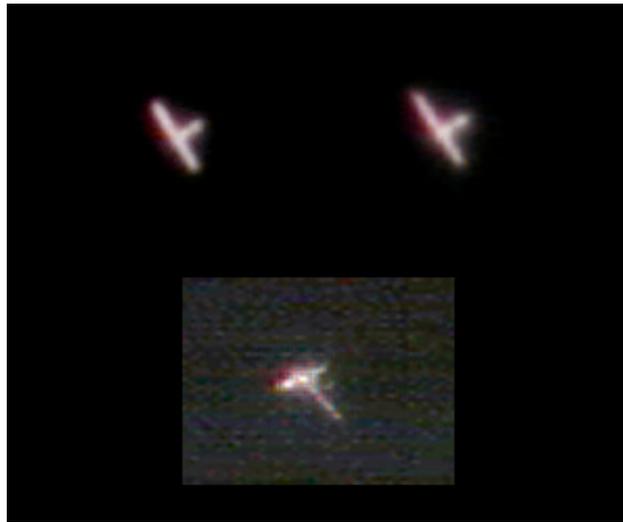


Bild 6: Raumstation ISS am 31. Mai 2001, 2:26 - 2:28 MESZ. Die oberen beiden Bilder wurden zur Mitte des Vorbeifluges gemacht und jeweils eine Überlagerung aus mehreren Einzelbildern. Das untere Bild wurde zum Ende des Überflugs gemacht, es ist nur ein Einzelbild. Kamera: WebCam QuickCam VC. Teleskop: Refraktor Vixen 90M. Nachführung: von Hand. Bildautor: Ulrich Beinert [5], [6].

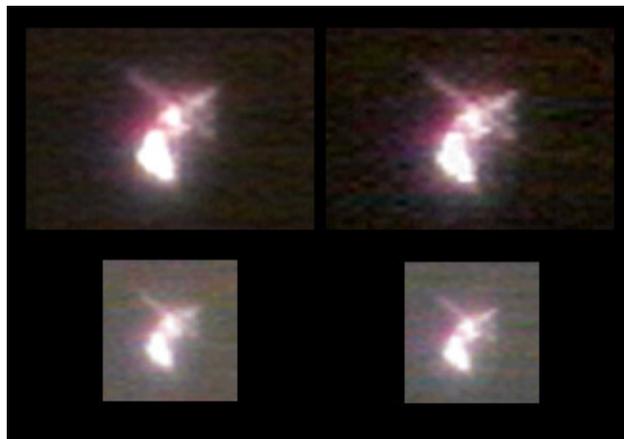


Bild 7: 13. August 2001, 22:25 MESZ. Raumstation ISS mit Raumfähre Discovery (STS-105). WebCam QuickCam VC an Teleskop Vixen 90M, von Hand nachgeführt. Die unteren Bilder sind die beiden schärfsten Bilder (von sechs), das Bild links oben eine Überlagerung (Addition) aus allen sechs Bildern und das Bild oben rechts eine Addition aus den beiden schärfsten. Bildautor: Ulrich Beinert [5], [6].

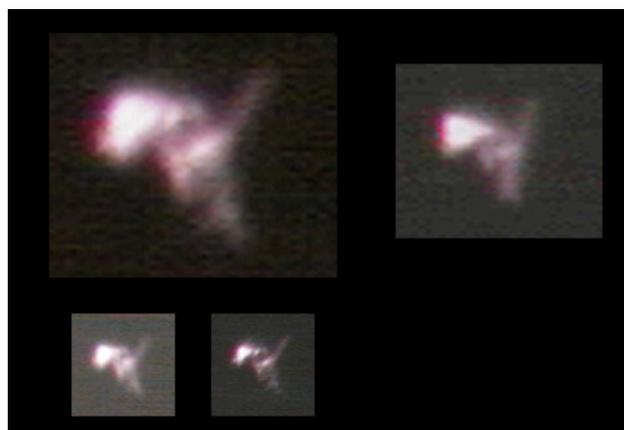


Bild 8: 15. August 2001. 22:06 MESZ. Raumstation ISS mit Raumfähre Discovery (STS-105). WebCam QuickCam VC an Teleskop Celestron C11, von Hand nachgeführt. Bildautor: Ulrich Beinert [5], [6].



Bild 9: Flug der ISS über Bremen (Computersimulation)

Die Bilder 6 bis 8 zeigen die Ergebnisse von Fotoexperimenten zur Sichtbarkeit der ISS, die Ulrich Beinert mit einer amateurastronomische Geräteausrüstung erstellt hat. Bild 9 zeigt eine Computersimulation, sozusagen der umgekehrte Blick von *oben* (ISS) nach *unten* (Bremen).

Die Besucher sollen nach dem Vortrag in der Lage sein die ISS selber aufzufinden, auch unter Zuhilfenahme von frei zugänglichen Internet-Ressourcen [7], die eine eigenständige Beobachtungsplanung vom heimischen PC aus ermöglichen.

Sollte das Wetter mitspielen, so werden diejenigen Vortragstermine, die mit einem Überflug der ISS zusammenfallen, genutzt um das Erlernte sogleich unter Anleitung des Referenten am *echten Himmel* auszuprobieren.

### 3.2 Objekte des Sonnensystems

Vorträge zu Himmelskörpern des Sonnensystems sind vorzüglich geeignet um mit Raumfahrt gekoppelt zu werden, sind doch diese Objekte zumindest prinzipiell mit von Menschen gebauten Raumflugkörpern erreichbar bzw. auch schon besucht worden. Bis einschließlich Neptun sind die 8 innersten großen Planeten des Sonnensystems vor-Ort erkundet worden. Es kommen diverse Asteroiden und Kometen hinzu.

Zu Kometen sei an den Vorbeiflug der Raumsonde Giotto beim Halley'sche Kometen im Jahr 1986 erinnert. Kometen und deren Abschmelzprodukte sind wiederum die Versucher von Sternschnuppen, die oftmals thematisch eigenständig im Olbers-Planetarium behandelt werden, zum Beispiel im Rahmen der nachfolgend vorgestellten Monatsthemen (*Perseiden* im August, *Leoniden* im November).

### 3.3 Monatsthemen

Die Monatsthemen gehen über die Darstellung des aktuellen Sternenhimmels hinaus und versuchen ein auf den ersten Blick fachlich klingendes Thema populär darzustellen. Sobald von Himmelsobjekten des Sonnensystems die Rede ist, ist der Raumfahrtbezug dann gegeben, wenn ein Besuch durch Raumsonden erfolgte bzw. in Planung ist.

Die oben erwähnten Sternschnuppen bieten sich an um Kometen und Meteoriten zu erklären und um auf Gefahren aus dem All aufmerksam zu machen, angefangen bei Einschlagsgefahren für ISS und andere Satelliten bis hin zu *Killerasteroiden*. Zu letzterem Aspekt wurde sogar eine eigenständige Multimediashow mit dem reißerischen Titel *Kosmische Katastrophen* ausgearbeitet, die seit 3 Jahren etwa 2-3 mal im Monat aufgeführt wird.

Es folgt eine Übersicht zu Monatsthemen der Jahre 2002 und 2003 in denen auch Raumfahrtinhalte vermittelt wurden:

Im Jahr 2002:

- 8. & 22. Februar:  
Planeten am Nachthimmel
- 12. & 16. & 26. April:  
Saturnbedeckung durch den Mond
- 10. & 24. Mai:  
Der faszinierende Abendstern Venus
- 12. & 26. Juli:  
Die Internationale Raumstation ISS
- 9. & 23. August:  
Der Sternschnuppenschwarm der Perseiden
- 13. & 27. September:  
Das Hubble Space Teleskop HST
- 8. & 22. November:  
Wenn Sterne vom Himmel fallen - Leoniden

Im Jahr 2003:

- 10. & 24. Januar:  
Venus - der strahlende Morgenstern
- 14. & 28. Februar:  
Jupiter & Saturn beherrschen den Nachthimmel
- 11. & 25. April:  
Merkur vor der Sonne (Merkurdurchgang)
- 11. & 25. Juli / 8. & 22. August:  
Mars so nah wie nie - die Super-Opopposition
- 12. & 26. September:  
Der Nachthimmel mit Merkur
- 14. & 28. November:  
Die Internationale Raumstation ISS

Die Vortragspräsentationen zu den Monatsthemen stehen auch zum späteren Download bereit und können vom Besucher nochmals studiert werden [8].

Hinsichtlich der Besucherzahlen bei den Monatsthemen lässt sich - mit etwas Ernüchterung - Folgendes sagen: Je *fachlicher* der Titel klickt, desto weniger Gäste kommen. Minimal kamen 2 Gäste; maximal wurden 32 Gäste bei einem Vortrag zum Monatsthema gezählt. Bei *Minimalbesuch* werden diese Veranstaltungen auffallend von Stammgästen besucht, die offensichtlich großen Wert auf inhaltsbezogene Vorträge legen. Dieses Besucherverhalten mag dem Zeitgeist entsprechen, kann aber auch mit der Vortragsankündigung zusammenhängen, die überwiegend durch Internet [4], gedruckte Flyer mit Quartalsübersicht, regionale Tagespresse und Kulturmagazine erfolgt.

#### 4. Sonstiges

Anlässlich des International Astronautical Congress (IAC) 2003 in Bremen wurden im selbigen Jahr diverse Sonderaktionen zu Weltall und Raumfahrt in Bremen durchgeführt. Das Olbers-Planetarium beteiligte sich z.B. mit einem Sondervortrag im Bremer Überseemuseum zur Person Edwin Powell Hubble und dem nach ihm benannten Weltraumteleskop: *Hubble - Erforschung des Weltalls*.

#### 5. Referenzen / Literatur

- [1] Der monatliche Sternenhimmel über Bremen von Normann Stenschke:  
<http://www.tachauch.de/background/natur/sternenhimmel/sternenhimmel.html>
- [2] *Das große Lexikon der Astronomie*  
Joachim Herrmann, 2002  
ISBN: 3572012864
- [3] Website der Astronomischen Vereinigung Lilienthal (AVL) mit Beiträgen zu regional-historischen Aspekten:  
<http://www.avl-lilienthal.de>  
<http://www.avl-lilienthal.de/avl-historisch.htm>
- [4] Website des Olbers-Planetariums:  
<http://www.planetarium-bremen.de>
- [5] Website von Ulrich Beinert u.a. mit Bildern zur ISS:  
<http://www.analemma.de>
- [6] *ISS - Die Amateurperspektive*  
Ulrich Beinert, 2002  
Interstellarum, Heft 20
- [7] Website zu Überflugzeiten der ISS:  
<http://www.heavens-above.com>
- [8] Website von Hartmut Renken mit Vortragsmaterial (Präsentationen) zu den unter 3.3 geschilderten Monatsthemen:  
<http://renken.de>