

Bericht zum Netzwerktreffen der DSI-Partnerschulen zum D-Check von SOFIA in Hamburg

Lehrkräfte informieren sich über die Wartung der fliegenden Sternwarte und erhalten einen Überblick über aktuelle Forschungsergebnisse

Die fliegende Sternwarte SOFIA (Stratosphären Observatorium für Infrarot Astronomie) befindet sich seit Ende Juni 2014 für ihren D-Check bei Lufthansa-Technik am Flughafen in Hamburg (link: <https://www.dsi.uni-stuttgart.de/institut/aktuelles/news/Die-fliegende-Sternwarte-SOFIA-ist-in-Hamburg-gelandet-00001/>). Um den DSI-Partnerlehrern die Besichtigung dieses fliegenden Observatoriums zu ermöglichen, hat das DSI (Deutsches SOFIA Institut) Lehrkräfte der Partnerschulen aus dem gesamten Bundesgebiet nach Hamburg zu einer zweitägigen Fortbildung am 27. und 28. September 2014 eingeladen.



Abbildung 1: Gruppenfoto der Teilnehmerinnen und Teilnehmer: Netzwerktreffen der DSI-Partnerlehrkräfte in Hamburg. Copyright: Gernot Meiser

Im Seminarraum der Sternwarte Hamburg wurde für die DSI-Partnerlehrerinnen und DSI-Partnerlehrer ein vielseitiges Programm über Astronomie und Flugzeugtechnik geboten. Die Teilnehmenden wurden von Prof. Robi Banerjee von der Sternwarte Hamburg begrüßt.



Abbildung 2: Sternwarte Hamburg. Copyright: Gernot Meiser

1. Erste wissenschaftliche Höhepunkt mit SOFIA und ein Ausblick auf zukünftige Projekte – Dr. Hans Zinnecker

Hans Zinnecker – stellvertretender Direktor des wissenschaftlichen SOFIA Zentrums in Kalifornien – stellte zunächst SOFIA, das Stratosphären Observatorium für Infrarot Astronomie, vor und erklärte in kurzen Worten den Aufbau des Teleskops. Die bisher für Science eingesetzten Instrumente sind: HIPO, FLITCAM, FORCAST und GREAT. Die ersten Einsätze hatten bereits EXES und FIFI-LS. HAWC, eine Bolometer-Kamera ist so gut wie einsatzfähig.

Ergebnisse von der Pluto Occultation am 23.06.2011 ergeben detaillierte Informationen über die Atmosphäre von Pluto. Die Mobilität und kurzfristige Steuerung von SOFIA ist dabei der Schlüssel zur erfolgreichen Untersuchung. Des Weiteren können mit SOFIA unterschiedliche Atome und Moleküle im interstellaren Medium nachgewiesen werden (Erstnachweis von OD und SH). Das Deployment in Neuseeland wird als besonders erfolgreich herausgestellt.

Zinnecker H. 2013, SOFIA: first science highlights and future science potential, AN vol. 334, p.558 – 575 (online unter https://www.dsi.uni-stuttgart.de/forschende/texte/ast11908d-1c_558-575.pdf)



Abbildung 3: Wissenschaft mit SOFIA: erste wissenschaftliche Höhepunkte mit SOFIA und ein Ausblick auf zukünftige Projekte. Copyright: Antje Lischke-Weis

2. Vorstellung von Projekten aus den DSI-Partnerschulen

Die DSI-Partnerschullehrer **Robert-Heydenreich** (St. Gotthard-Gymnasium Niederalteich), **Martin Metzendorf** (Lessing-Gymnasium Lampertheim) und **Gernot Meiser** (Technisch-Wissenschaftliches Gymnasium Dillingen) haben jeweils einen Einblick von SOFIA-Themen im Schulunterricht gezeigt.

- a. Eigenschwingungen als Grundlage der Struktur von SOFIA: Robert Heydenreich vom St-Gotthard-Gymnasium in Niederalteich demonstriert an einem einfachen Schwingungsmodell aus Holzleisten die unterschiedlichen Schwingungsarten der Teleskopstruktur.
- b. Bericht vom Lessing-Gymnasium in Lampertheim: Der Bundestagsabgeordnete Dr. Michael Meister war zu Besuch am LGL beim DSI-Partnerlehrer Martin Metzendorf und konnte dort an einer Fragestunde teilnehmen und bekam IR-Experimente von Schülerinnen und Schülern gezeigt. Außerdem besuchte Martin Metzendorf die Bürgersprechstunde von Brigitte Zypries, die parlamentarische Staatssekretärin beim Bundesminister für Wirtschaft und Energie und Koordinatorin der Bundesregierung für die Deutsche Luft- und Raumfahrt. Frau Zypries besuchte danach das DSI in Ames, CA, und hat u.a. großes Interesse am Bereich Bildungsarbeit des DSI.
- c. SOFIA's Himmel: Gernot Meiser vom Technisch-wissenschaftlichen Gymnasium Dillingen berichtete über den Einsatz seines mobilen Planetariums: es bringt den Sternenhimmel in (fast) greifbare Nähe (in Turnhallen, Messehallen etc.). In einer

schülergerechten Aufbereitung, die Zwischenfragen erlaubt, können bis zu 80 Schüler auf dem Boden liegend oder 30 Personen auf Stühlen an einer Vorstellung teilnehmen.

3. Der D-Check und Flugzeugtechnik – Andreas Britz und Sven Hatje von Lufthansa Technik

Seit Ende Juni steht SOFIA für eine Wartung im Hangar von Lufthansa Technik (LHT) am Flughafen Hamburg im VIP-Bereich. Mit eindrucksvollen Fotos von der Arbeitsplanung, der Triebwerkswäsche (Feuerwehr), einzelnen Bauteilen, der einen oder anderen Schwachstelle und der Schilderung von Arbeitsabläufen haben Andreas Britz und Sven Hatje einen guten Überblick über ihre tägliche Arbeit und die Besonderheiten bei

SOFIA erläutert.

Für SOFIA sind beispielsweise nicht nur drei sondern fünf Heber notwendig, um das zusätzliche Gewicht des Teleskops



Abbildung 4: Sven Hatje und Andreas Britz von Lufthansa Technik: Der D-Check und Flugzeugtechnik. Copyright: DSI/Antje Lischke-Weis

anzuheben. Um die Flugzeug-Strukturen überprüfen zu können, mussten sämtliche Innenverkleidungen und Isolierungen entfernt werden. Im Cockpit sieht man keine Instrumente, sondern nur noch lose Kabelenden, die mit kleinen Markierungen versehen sind – alle Kabel werden jetzt wieder entsprechend angeschlossen. Siehe auch Artikel aus „Lufthansa Technik News“ Oktober 2014.

4. Buchvorstellung Das versteckte Experiment: Ein Roman über die Entstehung des Universums – Gerd Kramer

Der Autor Gerd Kramer (<http://gerd-kramer.com/>) aus Husum hat sein Buch „Das versteckte Experiment“ vorgestellt. Am Ende des Buches sind die physikalischen Grundlagen, die in dem Buch erwähnt werden, erläutert. Mit seinen Science-Fiction Büchern möchte er insbesondere seine Faszination über die Geheimnisse des Kosmos mit Jugendlichen teilen.



Abbildung 5: Gerd Kramer. Copyright: DSI/Antje Lischke-Weis

5. Exoplaneten und aktive Sterne mit SOFIA – Dr. Stefan Czesla, Hamburger Sternwarte

Sternbedeckungen durch extrasolare Planeten können Auskunft über die Temperatur auf der Oberfläche des bedeckten Sterns geben. Auch andere Sterne haben, wie die Sonne, Bereiche mit geringerer Temperatur, die als „Sonnenflecken“ bzw. „Sternenflecken“ bekannt sind.

Diese Flecken kommen dadurch zustande, dass bedingt durch Magnetfelder Schleifen aus der Oberfläche herausragen und die Konvektion von heißem Plasma aus tieferen Schichten verhindern. Daraus resultiert eine räumlich begrenzte Abkühlung der Sonnen- bzw. Sternoberfläche und damit ein Fleck. Auf der Sonne treten Flecken meist in Gruppen auf, die auch „aktive Regionen“ genannt werden. Während Flecken auf der Sonne maximal etwa 1% der Oberfläche bedecken, ist dieser Anteil auf sogenannten „aktiven Sternen“ bedeutend größer.

6. Die Hamburger Sternwarte - ein modernes Forschungsinstitut im historischen Gewand – Dr. Matthias Hünsch, Hamburger Sternwarte und Wichernschule Hamburg

Die Hamburger Sternwarte wurde 1833 als Staatsinstitut gegründet. Ihre Tätigkeit war im 19. Jahrhundert hauptsächlich geprägt durch die Erfordernisse des Zeitdienstes und der Navigation für die Seefahrt. Mit dem Umzug nach Bergedorf 1906-12, der tatsächlich ein Neubau mit moderner Instrumentierung und moderner Anlageform war, erfolgte eine stärkere Hinwendung zur Astrophysik unter Beibehaltung der traditionellen Arbeitsgebiete. Herausragend sind die Bergedorfer Sternkataloge, die Arbeiten Walter Baades und die Erfindung des komafreien Spiegelteleskops durch Bernhard Schmidt. Nach dem 2. Weltkrieg wurde die Hamburger Sternwarte in die Universität Hamburg eingegliedert und kann als Ursprungsort der Europäischen Südsternwarte (ESO) gelten. Obwohl der größte Teil der Beobachtungsdaten heute von außerhalb kommt, werden in Bergedorf weiterhin wissenschaftliche Beobachtungen durchgeführt. Die Sternwarte betreibt wissenschaftliche Forschung und Lehre auf internationalem Niveau. Die Anlage ist weitestgehend vollständig erhalten und stellt ein bedeutendes kultur- und wissenschaftshistorisches Denkmal dar. Im Rahmen des von der Schulbehörde eingerichteten Projekts "Astronomie-Werkstatt" haben Schulklassen die Möglichkeit, die Sternwarte zu besichtigen und astronomische Inhalte an einem außerschulischen Lernort vermittelt zu bekommen.

7. Führung durch die Kuppelgebäude und Besichtigung der Teleskope – Dr. Matthias Hünsch, Sternwarte HH



Abbildung 7: Copyright: DSI/Antje Lischke-Weis



Abbildung 6: Copyright: DSI/Antje Lischke-Weis

Samstag, 27. September 2014, Sternwarte Hamburg und Lufthansa Technik



Abbildung 8: DSI-Partnerlehrer in der Bibliothek der Hamburger Sternwarte. Copyright: DSI/Antje Lischke-Weis

8. Bericht vom Lehrermittflug im Februar 2014 und April 2011 – Jörg Dewitz, Sven Hanssen, Uwe Schierhorn, Dr. Wolfgang Wieser

Am zweiten Tag wurde in den Räumlichkeiten der Bibliothek der Sternwarte Hamburg das Lehrermittflugprogramm (SOFIA German Ambassador Program, SGAP) des DSI vorgestellt. Lehrkräfte aus dem gesamten Bundesgebiet können sich für dieses Fortbildungsprogramm bewerben (<https://www.dsi.uni-stuttgart.de/schulen/sgap/>). Jörg Dewitz (Gymnasium Marne), Sven Hanssen (Gottlieb-Daimler Gymnasium Stuttgart -Bad Cannstatt), Uwe Schierhorn (Friedrich-Schiller-Gymnasium, Königs Wusterhausen) und Dr. Wolfgang Wieser berichteten im Anschluss von ihren vielfältigen Eindrücken, die sie an Bord von SOFIA im Februar 2014 bzw. im April 2011, gewinnen konnten. Dabei gaben sie detaillierte Einblicke in den Ablauf der Reise nach Palmdale und des Fluges mit SOFIA.



Abbildung 9: Olaf Hofschulz, Uwe Schierhorn, Jörg Dewitz und Sven Hanssen in Palmdale, Kalifornien

Besondere Erwähnung findet das Egress-Training und das Mission-Briefing vor dem Flug. Der fast 10-stündige Flug mit Start, die Gesprächen mit den Wissenschaftlern und der Mitflug im Cockpit werden als inspirierende Erlebnisse herausgestellt, die auch immer wieder als Anknüpfungspunkte im Unterricht dienen. Große Resonanz bei Schülerinnen und Schülern und in der Öffentlichkeit haben die SOFIA-Botschafter im Anschluss an ihre Reise erfahren.

9. Führung bei Lufthansa Technik – LHT-Mitarbeiter und DSI-Team

Am Nachmittag hatten alle Teilnehmer die Gelegenheit SOFIA auf dem Gelände von Lufthansa Technik in Hamburg zu besichtigen.



Abbildung 10: Besucherzentrum von LHT in Hamburg. Copyright: DSI/Antje Lischke-Weis

Ingenieure von Lufthansa Technik und vom DSI haben die Besonderheiten bei der Wartung der stark modifizierten Boeing 747SP und des Teleskops dargestellt.

- Siehe hierzu Lufthansa Technik News, Oktober 2014, Seite 10, Heinrich Hemker: SOFIA-Überholung voll im Plan.

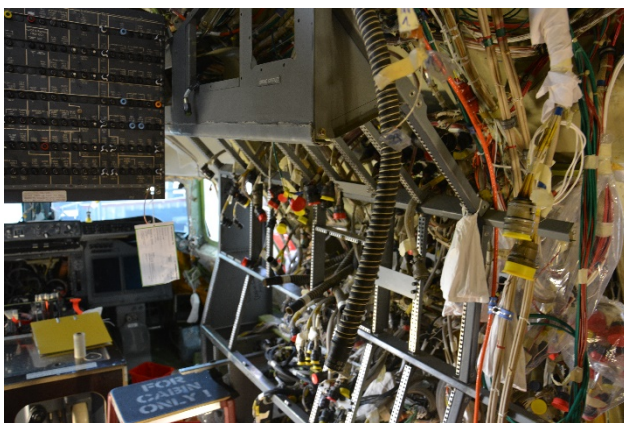


Abbildung 14: Cockpit von SOFIA während des HMVs in Hamburg. Copyright: DSI/Antje Lischke-Weis



Abbildung 12: Triebwerk von SOFIA. Copyright: DSI/Antje Lischke-Weis



Abbildung 13: SOFIA im Hangar bei LHT in Hamburg. Copyright: DSI/Antje Lischke-Weis



Abbildung 11: Triebwerke. Copyright: DSI/Antje Lischke-Weis

Am frühen Abend konnten die Teilnehmer dann ihre Rückreisen antreten.