
 Swiss Engineering STZ  
 8006 Zürich  
 044/ 268 37 11  
 www.swissengineering.ch

 Medienart: Print  
 Medientyp: Fachpresse  
 Auflage: 11'046  
 Erscheinungsweise: 10x jährlich

 Themen-Nr.: 375.016  
 Abo-Nr.: 1034417  
 Seite: 8  
 Fläche: 90'254 mm<sup>2</sup>

# Schweizer Röntgen-Teleskop fliegt zur Sonne

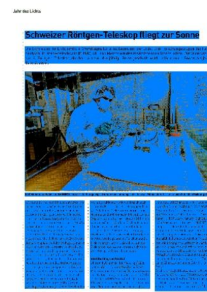
Die Sonne und ihr Licht sind die Grundlagen für alles Leben auf der Erde. Eine Forschungsgruppe der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) will das Mysterium des faszinierenden Sterns lüften. Dafür entwickelt sie ein Röntgen-Teleskop, das bald auf eine dreijährige Reise geschickt wird – näher an die Sonne, als je ein Satellit zuvor.



Im Reinraum wird das an der FHNW entwickelte Röntgenspektrometer zusammengesetzt. In zwei Jahren startet es mit einem Satelliten Richtung Sonne.

Während die meisten Planeten unseres Sonnensystems in stoischer Ruhe ihre Runden durchs Weltall drehen, befindet sich das Zentrum in ständiger Unruhe. Die Sonne ist ein feurig-heisses Gasmisch, in deren Kern bei Temperaturen von bis zu 15 Mio.°C Wasserstoff zu Helium fusioniert. Die dabei entstehende Energie wird in Form von Licht und Wärme weit ins Sonnensystem abgestrahlt. Alles Leben auf der Erde ist nur deshalb möglich, weil die Erdkugel genau so weit von der Sonne entfernt ist, dass Eis zu Wasser schmilzt und organisches Material nicht verbrennt. Unsere Sonne ist uns also

grundsätzlich gut gesinnt. Doch manchmal bereiten ihre Launen den Erdbewohnern auch Sorgen: Zum Beispiel wenn die Sonnenaktivität besonders hoch ist und solare «Flares» sowie koronale Massenauswürfe auftreten. Dann werden durch Explosionen in der Sonnen-atmosphäre (Korona) gewaltige Wolken an geladenen Teilchen ins Weltall geschleudert, die schliesslich auch auf die Erde prasseln. Diese Ladungen bringen Satelliten, Telekommunikations- und Stromnetze durcheinander. Teils mit fatalen Folgen wie zum Beispiel 1989, als Millionen



Swiss Engineering STZ  
 8006 Zürich  
 044/ 268 37 11  
 www.swissengineering.ch

Medienart: Print  
 Medientyp: Fachpresse  
 Auflage: 11'046  
 Erscheinungsweise: 10x jährlich

Themen-Nr.: 375.016  
 Abo-Nr.: 1034417  
 Seite: 8  
 Fläche: 90'254 mm<sup>2</sup>

von Menschen in der kanadischen Provinz Quebec während Stunden im Dunkeln sassen, weil das Stromnetz zusammengebrochen war. Wie es zu solchen Eruptionen kommt, wie die geladenen Teilchen auf die Erde gelangen und wie sich diese auf der Erde auswirken, damit befassen sich weltweit Astrophysiker und Ingenieure.

### Standleitung ins Weltall

Marina Battaglia ist Teil dieses globalen Netzwerks an Sonnenforschern. Sie ist Dozentin und Wissenschaftlerin am Institut für 4D-Technologien an der Hochschule für Technik der FHNW in Windisch. In ihrem Büro stehen keine spektakulären Fernrohre und Planetenmodelle, sondern lediglich

Computer mit Zugang zu den Daten von aktuellen Sonnen-Weltraum-Missionen von Nasa und ESA (European Space Agency), mit Namen wie «Solar Dynamics Observatory» (SDO) oder «Ramaty High Energy Solar Spectrometric Imager» (RHESSI). Die entsprechenden Satelliten beobachten die Sonne und liefern Bilder sowie eine Reihe von Messungen; darunter die Strahlungsintensität bei unterschiedlichen Wellenlängen, die Ladung von emittierten Partikeln und die Stärke von dadurch verursachten Änderungen des Magnetfeldes der Sonne. Battaglia wertet diese Daten in ihrem Büro aus und stellt damit physikalische Theorien zur Erklärung der Sonnenaktivität auf die Probe.

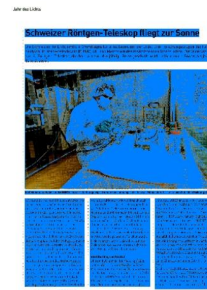
Doch die Möglichkeiten, mit den bestehenden Satelliten neue Erkenntnisse zu gewinnen, sind beschränkt. Denn je grösser die Distanz der Messinstrumente zur Sonne ist, desto mehr wird die Strahlung

abgeschwächt und die Zusammensetzung geladener Teilchen entspricht nicht mehr derjenigen auf der Sonne. Deshalb wollen die Astrophysiker mit ihren Instrumenten näher an die Sonne gelangen. Dafür haben sie vor zehn Jahren das Projekt «Solar Orbiter» gestartet. Daran sind unter der Leitung der ESA über 1000 Wissenschaftler, Ingenieure und Planer aus ganz Europa und

den USA beteiligt, darunter auch Battaglias Forschungsgruppe unter der Leitung von Professor Säm Krucker. «Solar Orbiter» soll mit zehn unterschiedlichen Messgeräten bestückt werden und so nahe an die Sonne fliegen wie noch kein Satellit zuvor. Dafür wird er zuerst mehrmals an der Venus und an der Erde vorbeifliegen, um nach drei Jahren und zwei Drittel des Weges zwischen Erde und Sonne seine finale Umlaufposition zu finden – 43 Mio. km nah an der Sonne. Danach wird Kruckers Forschungsgruppe gemeinsam mit einem internationalen Netzwerk von Astrophysikern damit beginnen, die Daten von «Solar Orbiter» auszuwerten. Zusätzlich leitet sie auch den Bau eines Messgerätes, der im Satellit zur Sonne geschickt werden soll. «STIX» heisst das Spektrometer für die Messung und Analyse von Röntgenstrahlung. Es wird nur wenige Meter von Battaglias Büro entfernt am Institut für Produkt- und Produktionsengineering (IPPE) der FHNW entwickelt.

### Klein, leicht und hochstabil

Hans-Peter Gröbelbauer ist Professor am IPPE und für die Konstruktion und mechanische Auslegung des STIX verantwortlich. Über mehrere Labors verteilt entwickelt und baut seine Gruppe das Röntgenspektrometer sowie das Gehäuse, in dem es einst in den Satelliten eingebaut wird. Vor seiner Tätigkeit als Professor hat er fünfzehn Jahre lang für eine Schweizer Raumfahrtfirma Satellitenstrukturen und -instrumente entwickelt. Wie kein anderer kennt er die Anforderungen an Weltraum-tüchtige Maschinen. Und die sind hoch: Das Röntgenteleskop darf nicht länger als 75 cm sein und 7 kg wiegen – jedes zusätzliche Kilo würde die Mission um 10000 bis 30000 Franken verteuern. In diesen Raum- und Gewichtsspezifikationen enthalten sind die Detektoren zur Messung der Röntgenstrahlung, die Kühlung, der Computer für die Steuerung und Datenverarbeitung sowie die Stromversorgung. Zusätzlich gilt das Gebot der Redundanz: Sämtliche Motoren und Aktuatoren müssen in zweifacher Ausführung eingebaut werden als Sicherheit bei



Swiss Engineering STZ  
8006 Zürich  
044/ 268 37 11  
www.swissengineering.ch

Medienart: Print  
Medientyp: Fachpresse  
Auflage: 11'046  
Erscheinungsweise: 10x jährlich

Themen-Nr.: 375.016  
Abo-Nr.: 1034417  
Seite: 8  
Fläche: 90'254 mm<sup>2</sup>


einem Ausfall.

### Vibrationen wie auf der Rakete

In Gröbelbauers Labor stehen in einem Reinraum zwei glänzende, frisch gefräste und gelb chromatierte Aluminium-Halterungen. Sie werden einst die beiden Gitterplatten (Imager) halten, mit denen die Astrophysiker einst Bilder der Röntgenstrahlung von solaren Flares werden machen können. Diese und alle anderen in den Satelliten eingebauten Teile werden auf einer Schwingprüfanlage – einem sogenannten Shaker – im Labor auf ihre Festigkeit und ihr dynamisches Verhalten hin geprüft. Hier werden Kräfte bis zu 100-facher Erdbeschleunigung simuliert; denn die Feststoff-Booster sowie die Haupt- und Oberstufen der Rakete, die den Satelliten in seine Position bringen werden, verursachen heftige Vibrationen. Hinzu kommen sogenannte Schocklasten, wenn die ausgebrannten Antriebsstufen während des Aufstiegs weggesprengt werden. Einmal im Weltraum, müssen die Instrumente Temperaturunterschiede zwischen 60° C und -40° C aushalten. Weil die Detektoren von STIX am besten bei -25° C funktionieren, hat Gröbelbauer sie in eine 20-schichtige Wärmeisolationsfolie eingepackt. Sowieso ist die Hitze in Sonnennähe für «Solar Orbiter» eine grosse Herausforderung, denn im luftleeren Weltraum findet keine Konvektion statt. Die Wärme kann einzig über Leitung oder Abstrahlung abgeführt werden. Ein spezieller Schild wird die der Sonne zugewandte Seite

des Satelliten vor Sonnenstrahlung schützen; dabei wird er sich bis auf 500° C erhitzen.

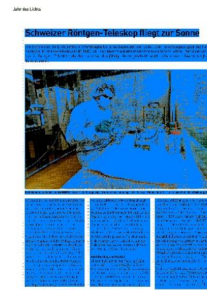
### Das Mysterium der Pole lüften

«STIX» soll bis Ende Jahr fertig werden und dann von Airbus in England mit den neun übrigen Instrumenten in den Satelliten eingebaut werden. Der Raketenstart ist auf Juni 2017 ab Cape Canaveral angesetzt. Bis «Solar Orbiter» schliesslich auf seiner endgültigen Umlaufbahn ist, wird es drei Jahre dauern. Marina Battaglia wird also voraussichtlich 2020 erste Messungen von STIX auswerten können. Was erhofft sie sich davon? «Im besten Fall sehen wir etwas, was wir überhaupt nicht erwartet haben», sagt sie begeistert. Grosse Hoffnungen setzen sie und ihre Kollegen und Kolleginnen auf die ersten Bilder der beiden Sonnenpole. Da herkömmliche Satelliten in der Ekliptik, also derselben Ebene wie die Planeten, um die Sonne kreisen, waren die Pole bisher für Messinstrumente unsichtbar. Battaglia erhofft sich zudem neue Antworten auf das «Coral heating problem». Bis heute verstehen die Wissenschaftler nämlich nicht genau, weshalb die Hitze in der Korona, also der Sonnenatmosphäre, viel höher ist als auf der Sonnenoberfläche. Ab 2020 werden wir erfahren, ob Battaglia und ihr Team dank STIX der Erklärung des Mysteriums Sonne einen Schritt näher gekommen sind. 

Samuel Schlächli, Wissenschaftsjournalist

Datum: 05.02.2015

**SWISS ENGINEERING**  
STZ Schweizerische Technische Zeitschrift



**n|w** Fachhochschule  
Nordwestschweiz

Swiss Engineering STZ  
8006 Zürich  
044/ 268 37 11  
www.swissengineering.ch

Medienart: Print  
Medientyp: Fachpresse  
Auflage: 11'046  
Erscheinungsweise: 10x jährlich

Themen-Nr.: 375.016  
Abo-Nr.: 1034417  
Seite: 8  
Fläche: 90'254 mm<sup>2</sup>



**Marina Battaglia erforscht an der FHNW die Sonne – in einem internationalen Netzwerk von Wissenschaftlern. Beispielsweise, warum es in der Sonnenatmosphäre viel heisser ist als auf der Sonnenoberfläche.**

**ARGUS**  
MEDIENBEOBACHTUNG

Medienbeobachtung  
Medienanalyse  
Informationsmanagement  
Sprachdienstleistungen

ARGUS der Presse AG  
Rüdigerstrasse 15, Postfach, 8027 Zürich  
Tel. 044 388 82 00, Fax 044 388 82 01  
www.argus.ch

Argus Ref.: 56764409  
Ausschnitt Seite: 4/4