

ÖAW

ÖSTERREICHISCHE
AKADEMIE DER
WISSENSCHAFTEN

25.-26. JUNI 2019
BEGINN: 14.00 UHR
INSTITUT FÜR WELTRAUMFORSCHUNG, ÖAW
SCHMIEDLSTRASSE 6
8042, GRAZ



SYMPOSIUM

100 JAHRE URSI

PROGRAMM UND ABSTRACTS



100 JAHRE URSI

PROGRAMM

DIENSTAG, 25. JUNI 2019

- 14.00–14.30** **Begrüßung**
Bernhard Plunger | Internationale Beziehungen, ÖAW
Helmut O. Rucker | Kommission für Astronomie, ÖAW
100 Jahre URSI 1919 – 2019
- 14.30–15.00** **Wolfgang Mathis** | Institut für Theoretische Elektrotechnik, Leibniz Universität Hannover
100 Jahre URSI und „Radio Science“ in Deutschland
- 15.00–15.30** **Alexander Konovalenko** | Institute of Radio Astronomy, National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkov
The development of the world low-frequency radio astronomy and Ukraine-Austria collaboration
- 15.30–16.00** KAFFEPAUSE
- 16.00–16.30** **Franz Teschl** | Institut für Kommunikationsnetze und Satellitenkommunikation, Technische Universität Graz
Satellitenkommunikation – Lösungen von heute und mögliche Anwendungen von morgen
- 16.30–17.00** **Michael Schönhuber** | Joanneum Research Graz
45 Jahre Grazer experimentelle Wellenausbreitungsforschung für Satellitenverbindungen
- 17.00–17.30** KAFFEPAUSE
- 17.30–18.00** **Roman Maršálek** | Faculty of Electrical Engineering and Communication, Brno University of Technology, Brno
RF transceiver imperfections in wideband millimeter-wave systems + 70 years of URSI in the Czech Republic
- 18.00–18.30** **Georg Neubauer** | Austrian Institute of Technology, Seibersdorf
Experimentelle und numerische Analyse der Exposition in elektromagnetischen Feldern
- 18.30–20.00** KLEINES BUFFET

MITTWOCH, 26. JUNI 2019

- 10.00–10.30** **Gottfried Mann** | Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam
Mit LOFAR und NASA's Parker Solar Probe die Radiostrahlung der Sonne beobachten
- 10.30–11.00** **Valentin Melnik** | Institute of Radio Astronomy, National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkov
Decameter radio emission from the Sun
- 11.00–11.30** **Erich Leitgeb** | Institut für Hochfrequenztechnik, Technische Universität Graz
Die Entwicklung der Optischen Kommunikation durch Erfindung des Lasers 1960 – sowie über 50 Jahre „Optical Wireless“ in Österreich (und fast 30 Jahre in Graz)
- 11.30–12.00** **Wolfgang Bösch** | Institute of Microwave and Photonic Engineering, Technische Universität Graz
OTA Stimulation eines Automotive Radars
- 12.00–14.00** LUNCH BREAK
- 14.00–14.30** **Ulrich Taubenschuss** | Institute of Atmospheric Physics, CAS, Prag
Neue Methoden zur Erforschung elektromagnetischer Wellen im Weltraum
- 14.30–15.00** **Patrick Galopeau** | LATMOS, Paris
Electromagnetic waves as an investigative tool for the study of giant planets
- 15.00–15.30** **Martin Friedrich** | Institut für Kommunikationsnetze und Satellitenkommunikation, Technische Universität Graz
100 Jahre URSI, davon 50 Jahre Ionosphärenforschung mittels Raketen
- 15.30–16.00** **Martin Volwerk** | Institut für Weltraumforschung, ÖAW, Graz
Die Physik des Kometenschweifes
- 16.00–16.30** **Bruno Besser** | Institut für Weltraumforschung, ÖAW, Graz
Kleine Geschichte der österreichischen Beiträge zur Radiowellenausbreitung

ENDE

ABSTRACTS

HELMUT O. RUCKER

Kommission für Astronomie, ÖAW
100 Jahre URSI 1919 – 2019

Die internationale Union der Radiowissenschaften (International Union of Radio Sciences, URSI) feiert 2019 ihr 100-jähriges Bestehen. Aus diesem Anlass findet in Graz ein zweitägiges Symposium statt, welches einerseits die wissenschaftlichen Leistungen Österreichs im Bereich der Radiowissenschaften beleuchtet und andererseits die diesbezüglichen Aktivitäten unserer Kooperationsnationen Deutschland, Frankreich, Tschechische Republik und Ukraine zu Wort kommen lässt. Die Präsentationen bieten ein breites Spektrum spannender Forschung.

WOLFGANG MATHIS

Institut für Theoretische Elektrotechnik, Leibniz Universität Hannover
100 Jahre URSI und „Radio Science“ in Deutschland

Die Konstituierung der URSI wurde 1919 in Brüssel ohne deutsche Beteiligung von der „International Commission on Scientific Wireless Telegraphy“, an deren Gründung 1913 auch Deutsche mitwirkten, vollzogen. Infolge des 1. Weltkriegs wurde Deutschland erst 1938 URSI-Mitglied, doch wegen des von Hitler-Deutschland entfesselten 2. Weltkriegs wurde die URSI-Mitgliedschaft ab 1952 wirksam. Der Vortrag beleuchtet die Entstehung der URSI als auch die deutschen Beiträge für die Arbeit der URSI.

ALEXANDER KONOVALENKO

Institute of Radio Astronomy, National Academy of Sciences of Ukraine
The development of the world low-frequency radio astronomy and Ukraine-Austria collaboration

Nowadays low-frequency radio astronomy (frequency range of 8-80 MHz) is making strong scientific progress. The huge Ukrainian radio telescopes UTR-2, URAN and the new generation instrument GURT for example can give some unique information about different objects in the universe. They are detecting new types of radio phenomena but also superfine time-frequency structures of the Sun, Jupiter, Saturn, of pulsars and other sources of non-thermal cosmic radio emission. Many of these results were obtained during a fruitful long-term collaboration of Ukrainian and Austrian radio astronomers.

FRANZ TESCHL

Institut für Kommunikationsnetze und Satellitenkommunikation, Technische Universität Graz
Satellitenkommunikation – Lösungen von heute und mögliche Anwendungen von morgen

In der Satellitenkommunikation ist ein Wandel im Gange. Ausgehend durch die Konkurrenz von terrestrischen Lösungen und einem geänderten Nutzerverhalten geht der Trend hin zu einer Vielzahl von Kleinsatelliten, die die Erde auf niedrigen Umlaufbahnen umkreisen und auf Grund ihrer Anordnung eine Internetanbindung an so gut wie jedem Punkt auf der Erde ermöglichen sollen. Der Vortrag widmet sich diesen Entwicklungen, stellt österreichische Beiträge vor, und bespricht Synergien, die sich aus einer umfassenden Analyse von Satelliten-Signaldaten in Zukunft ergeben können.

MICHAEL SCHÖNHUBER

Joanneum Research Graz
45 Jahre Grazer experimentelle Wellenausbreitungsforschung für Satellitenverbindungen

Satellitenfunksignale unterliegen der Degradation durch die Atmosphäre. Bereits im Jahr 1974 wurden dazu in Graz experimentelle Studien mit Radiometermessungen durchgeführt. Gegenwärtig finden besonders anspruchsvolle und zukunftsweisende Forschungen statt, in den Frequenzbändern Q, V und W-Band und in der optischen Datenübertragung. Die Ergebnisse sind von vielfältiger, höchst positiver Wirkung – im wissenschaftlichen Bereich, aus wirtschaftlicher Sicht, in der

lokalen und internationalen Vernetzung, und bezüglich der Stärkung des Hochtechnologiestandortes Graz. Der Ausblick lässt eine weitere Fortführung dieser sehr erfolgreichen Arbeiten erwarten.

ROMAN MARŠÁLEK

Faculty of Electrical Engineering and Communication, Brno University of Technology

RF transceiver imperfections in wideband millimeter-wave systems + 70 years of URSI in the Czech Republic

The millimeter-wave bands offer substantially wider bandwidths than the microwaves used in the contemporary wireless communication systems. The impairments of radio front-end, present in every real-world transceiver, become frequency-dependent in such wideband systems. The presentation will briefly review the main transceiver impairments, their effects on the signal quality and basic techniques for their digital compensation.

GEORG NEUBAUER

Austrian Institute of Technology

Experimentelle und numerische Analyse der Exposition in elektromagnetischen Feldern

Für die Exposition von Personen in elektromagnetischen Feldern (EMF) im Frequenzbereich 0 Hz – 300 GHz existieren gesetzliche Grenzwerte. Aufgrund der Tatsache, dass je nach physikalischen Eigenschaften der EMF unterschiedliche Wirkmechanismen auftreten, und die relevanten Charakteristika der Immissionen durch neue Technologien wie z.B. 5G komplexer werden, sind für eine zuverlässige Expositionsbeurteilung auch zunehmend aufwändigere Methoden erforderlich, die im Rahmen dieses Vortrages umrissen werden.

GOTTFRIED MANN

Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam

Mit LOFAR und NASA's Parker Solar Probe die Radiostrahlung der Sonne beobachten

Die Sonne ist unser nächster Stern und gibt uns Wärme und Licht. Die Sonne ist kein ruhiger sondern ein aktiver Stern. Ihre Aktivität erscheint nicht nur in dem allseits bekannten 11-jährigen Sonnenfleckenzyklus, sondern auch in kurzzeitigen Eruptionen, wie z. B. Flares. Solche Eruptionen können zu so genannten koronalen Massenauswürfen führen. Durch sie werden eine große Menge von Sonnenmaterial in den interplanetaren Raum geschleudert. Die koronalen Massenauswürfe können unsere Erde treffen und zu zahlreichen Störungen, wie z. B. Schwankungen des Erdmagnetfeldes sowie Störungen des Funkverkehrs und des GPS, führen.

Die Sonne strahlt aber nicht nur Licht aus sondern emittiert auch Radio-, Röntgen- und Gamma-Strahlung. Gerade die kurzzeitigen Eruptionen sind mit einer stark erhöhten Emission von Radio- und Röntgenstrahlung verbunden. Deshalb kann das Studium der solaren Radiostrahlung einen wichtigen Beitrag zum Verständnis der Sonnenaktivität liefern. LOFAR (Low Frequency Array) ist ein modernes Radiointerferometer, das ursprünglich von ASTRON in den Niederlanden entwickelt wurde. Es besteht aus 24 Kern- und 14 Fern-Stationen sowie 13 internationalen Stationen, die über Europa verteilt sind. LOFAR erlaubt die extraterrestrische Radiostrahlung bei niedrigen Frequenzen 10-240 MHz mit hoher räumlicher, zeitlicher und spektraler Auflösung zu messen. Die Radiostrahlung der Sonne in diesem Frequenzbereich stammt aus der Korona, genau dort, wo Flares und koronale Massenauswürfe entstehen. Deshalb ist LOFAR für die Sonnenphysik von großem Interesse.

Seit August 2018 fliegt die Sonde "Parker Solar Probe" der NASA zur Sonne und wird sich ihr im Perihel bis zu 10 Sonnenradien nähern. Somit wird es erstmalig möglich sein, den Sonnen-nahen interplanetaren Raum in-situ zu beobachten. Simultane Beobachtungen der Sonne mit LOFAR und der "Parker Solar Probe" während seiner Perihel-Phasen geben erstmalig die Gelegenheit die Kopplung der Sonnenaktivität von der Korona bis in den interplanetaren Raum in exzellenter Weise zu untersuchen. Das wird getan im Rahmen des Long-Term-Proposals "Advancing Space Weather Science with LOFAR and Parker Solar Probe". Ziel dieses Projektes ist das bessere Verständnis der solar-terrestrischen Beziehungen. Das ist nicht nur von astrophysikalischem sondern auch von gesellschaftlichem Interesse, da die Sonnenaktivität die Umgebung unserer Erde und unsere technische Zivilisation beeinflusst. Das wird gewöhnlich als Weltraumwetter (oder Space Weather) bezeichnet. Erste Ergebnisse werden vorgestellt.

VALENTIN MELNIK

Institute of Radio Astronomy, National Academy of Sciences of Ukraine

Decameter radio emission from the Sun

Observational results of solar radio emission obtained in the results of scientific collaboration between scientists from Austria and Ukraine during more than 25 years are presented. Observations were carried out by ground-based radio telescopes UTR-2, URAN-2, GURT (Ukraine), NDA (France) supported by data obtained with spacecraft STEREO A and B, WIND, SOHO. The extreme effectiveness of such collaboration gave an opportunity to find a new unique knowledge about processes in the solar corona.

ERICH LEITGEB

Institut für Hochfrequenztechnik, Technische Universität Graz

Die Entwicklung der Optischen Kommunikation durch Erfindung des Lasers 1960 - sowie über 50 Jahre „Optical Wireless“ in Österreich (und fast 30 Jahre in Graz)

Im Vortrag wird die Entwicklung der Optischen Kommunikation durch die Erfindung des Lasers dargestellt, wobei speziell auf 50 Jahre optische Freiraumübertragung (Free Space Optics (FSO), Lichtfunk, Optical Wireless) in Österreich, und knapp 30 Jahre FSO in Graz fokussiert wird. Beim Übertragungsmedium wird auch die Glasfasertechnologie erläutert, wobei im Vortrag „Optical Wireless“ einen zentralen Punkt darstellt. Moderne Anwendungen der Optischen Nachrichtentechnik und Kombinationen von FSO mit Glasfaser- und Mikrowellenverbindungen (Hybridnetze) runden die Präsentation ab.

WOLFGANG BÖSCH

Institute of Microwave and Photonic Engineering, Technische Universität Graz

OTA Stimulation eines Automotive Radars

Autohersteller investieren eine hohe Summe in die Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen und in autonomes Fahren. Es ist daher notwendig, die sichere und zuverlässige Funktion dieser Systeme zu verifizieren und zu validieren. Dies kann mit Testfahrten auf der Straße erfolgen, was aber mit großen Kosten und hohem Aufwand verbunden ist. Es wird daher daran gearbeitet, zumindest Teile dieser notwendigen Tests mit Simulationen auf Prüfständen durchzuführen. Das Radar ist ein wichtiger Sensor für die erwähnten Systeme, deshalb ist dessen Stimulation von entscheidender Bedeutung. Dieser Beitrag beschreibt die Entwicklung eines Stimulators zur Erzeugung von virtuellen Radarzielen, um autonome Fahrfunktionen auf dem Prüfstand zu testen.

ULRICH TAUBENSCHUSS

Institute of Atmospheric Physics, CAS, Prag

Neue Methoden zur Erforschung elektromagnetischer Wellen im Weltraum

Eine Untersuchung von Plasmen im Weltraum ist unabdingbar mit der Analyse elektromagnetischer Wellen verknüpft. Diese Wellen entstehen auf natürlichem Wege wenn immer Teilchen miteinander oder umgebenden elektrischen und magnetischen Feldern wechselwirken. Dieser Vortrag soll einen Überblick über Messmethoden geben sowie auf neueste Entwicklungen auf dem Gebiet der Polarisationsanalyse eingehen. Diese Methoden fußen auf Neuentwicklungen im Bau von Instrumenten welche auf Raumsonden wie „Cassini“, „Themis“ oder den „Van Allen Probes“ zum Einsatz kommen.

PATRICK GALOPEAU

LATMOS, Paris

Electromagnetic waves as an investigative tool for the study of giant planets

The magnetized planets of the solar system are the source of an intense nonthermal radio emission. With the exception of the Jovian synchrotron radiation emitted at decimeter wavelength, all these radio emissions are thought to be generated by a same fundamental mechanism: the cyclotron maser instability, which is a resonance coupling between waves and the electron population. Observing these planetary radio emissions allows us to gather information on the physical parameters of the

plasma producing the electromagnetic waves, in particular the magnetic field of the planet. I will focus my presentation on Jupiter and Saturn, in particular on the Jovian Io-controlled decameter emission and on the Saturnian kilometric radiation, the observation of which led to discover the variable double rotation period of Saturn. I will present a new model for Saturn's inner magnetic field based on the data collected by the Cassini spacecraft which orbited around Saturn from July 2004 until September 2017. The observation of the radio radiation opens the door to a better knowledge of the inner structure of giant planets in addition to the understanding of the magnetospheric phenomena.

MARTIN FRIEDRICH

Institut für Kommunikationsnetze und Satellitenkommunikation, Technische Universität Graz
100 Jahre URSI, davon 50 Jahre Ionosphärenforschung mittels Raketen

Vor 50 Jahren war die Ionosphäre unter 100 km noch für die Nachrichtenübertragung von Bedeutung, heute wird sie einfach als Teil der Hochatmosphäre betrachtet. Für in-situ Messungen mit Ballonen ist dieser Höhenbereich zu hoch, für Satelliten zu tief, weshalb man auf sporadische Messungen mit Höhenforschungsraketen angewiesen ist, um die dort herrschenden physikalisch-chemischen Verhältnisse zu untersuchen. Das ehemalige Institut für Nachrichtentechnik und Wellenausbreitung, bzw. das jetzigen Institut für Kommunikationsnetze und Satellitenkommunikation der TU Graz, hat mit eigenen Meßgeräten an rund 100 Raketenflügen von Startplätzen 2° südlicher bis 79° nördlicher Breite zwischen 1969 und 2018 teilgenommen. Die Ergebnisse, die meist die Dichte freier Elektronen und Ionen betreffen, haben zu vielen Publikationen mit internationalen Co-Autoren geführt; mit den eigenen Daten konnten empirischen Modelle der wichtigsten ionosphärischen Parameter erstellt werden. Ergebnisse dieser empirischen Modelle werden vorgestellt und interpretiert.

MARTIN VOLWERK

Institut für Weltraumforschung, ÖAW
Die Physik des Kometenschweifes

Einer der schönsten Anblicke am Firmament ist wohl ein Komet mit voll entfaltetem Schweif, oder eigentlich Schweife, weil es gibt ja zwei. In diesem Vortrag wird geschaut wie sich der Staub- und der Gasschweif entwickeln, während ein Komet sich zur Sonne und wieder weg bewegt. Die Wechselwirkung zwischen Sonnenstrahlung und -wind und dem ausgasenden Kometenkern werden näher betrachtet und ein Modell der zwei Schweife vorgestellt.

BRUNO BESSER

Institut für Weltraumforschung, ÖAW
Kleine Geschichte der österreichischen Beiträge zur Radiowellenausbreitung

Nachdem einige Österreicher wichtige Beiträge zur Weiterentwicklung der Radiotechnik geliefert hatten, beschäftigten sich einzelne österreichische Wissenschaftler am Beginn der 1930er Jahre verstärkt auch mit Problemen der Radiowellenausbreitung. Unter diesen wären besonders Josef Fuchs und Otto Burkard zu nennen, die beide auch während des Zweiten Weltkrieges mit Arbeiten zur Ionosphäre beschäftigt waren.