

Diss. ETH 5316

**FAR-INFRARED SOLAR BRIGHTNESS MEASURED WITH A
BALLOON-BORNE LAMELLAR-GRATING INTERFEROMETER**

A Dissertation submitted
to the
**SWISS FEDERAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY
ZUERICH**

for the degree of
Doctor of Natural Sciences

Presented by

P E T E R S T E T T L E R
Dipl. Phys. ETH

born on August 31, 1942
from Rifferswil (Kt. Zurich)
and Eggwil (Kt. Berne)

Accepted on the recommendation of

Prof. Dr. F. K. Kneubühl
Prof. Dr. E. A. Müller, Geneva Observatory

Clausthal-Zellerfeld
Bönecke-Druck
1974

ABSTRACT

The solar brightness temperature was measured at wavelengths between 110μ and 660μ with a lamellar-grating interferometer. In order to avoid terrestrial absorption due to water vapor the measurement of the absolute spectral brightness was performed at altitudes of 30 km and 35 km with a balloon borne gondola. A cylindrical black body radiation source served as absolute calibration standard. Its wall temperature lay between 1100 K and 1300 K. Since the box of the interferometer and the black body could not be evacuated for the calibration, the air in the system was replaced by dry nitrogen. Nevertheless, residual water vapor absorption lines hampered the precision of the absolute calibration. The corresponding error could not be reduced to less than ± 100 K. The present experimental temperature profile is compared to results obtained from other measurements. The results agree with the empirical HSRA model and with those of other research groups in the spectral range between 250μ and 660μ . In the range between 180μ and 250μ the present results indicate a lower brightness temperature than predicted by the HSRA model.

Dissertation No. 5316

presented by PETER STETTLER

Title: FAR-INFRARED SOLAR BRIGHTNESS MEASURED WITH A
BALLOON-BORNE LAMELLAR-GRATING INTERFEROMETER

Accepted on the recommendation of:

Prof. Dr. F.K. Kneubühl

Prof. Dr. E.A. Müller

ZUSAMMENFASSUNG

Die Farbtemperatur der Sonne wurde im Wellenlängenbereich zwischen $110\text{ }\mu$ und $660\text{ }\mu$ bestimmt. Dazu wurde die absolute spektrale Strahlungsintensität der Sonne mit einem Lamellargitter-Interferometer gemessen. Die Messungen erfolgten von einer Ballongondel aus in Höhen von 30 km und 35 km, um den Einfluss der terrestrischen Absorption der Sonnenstrahlung zu eliminieren. Zur Absoluteichung wurde das Interferometer vor den Flügen mit einem zylinderförmigen schwarzen Körper bestrahlt, dessen Wandtemperatur im Bereich zwischen 1100 K und 1300 K lag. Da die Absoluteichung nicht im Vakuum vorgenommen werden konnte, wurde die Luft im Interferometer und im schwarzen Körper durch getrockneten Stickstoff ersetzt. Die Eichspektren wurden aber trotzdem durch einige Wasserdampf-Absorptionslinien überlagert. Daher liegt der Messfehler nur in spektralen Bereichen mit schwacher Wasserdampf-Absorption innerhalb ± 100 K. Das vorliegende gemessene Temperaturprofil wurde mit den Resultaten anderer Beobachtungen verglichen. Die Resultate des letzten Ballonfluges stimmen im spektralen Bereich zwischen $250\text{ }\mu$ und $660\text{ }\mu$ mit den Resultaten anderer Forschungsgruppen und mit dem empirischen HSRA-Modell überein. Im Bereich zwischen $180\text{ }\mu$ und $250\text{ }\mu$ zeigen die vorliegenden Messungen tiefere Farbtemperaturen der Sonne an, als sie durch das HSRA-Modell erwartet würden.

Dissertation Nr. 5316

"FAR-INFRARED SOLAR BRIGHTNESS MEASURED WITH A
BALLOON-BORNE LAMELLAR-GRATING INTERFEROMETER"

von PETER STETTLER

Referent: Prof. Dr. F.K. Kneubühl

Korreferent: Prof. Dr. E.A. Müller