

SLR Graz: kHz Satellite Laser Ranging & Co

G. Kirchner (1,2) D. Kucharski (1,2) F. Koidl (1,2)

- (1) Institut für Weltraumforschung, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Schmiedlstrasse 6, A-8042 Graz, Austria
- (2) Observatorium Lustbühel, Lustbühelstraße 46, A-8042 Graz, Austria

Beim SLR (Satellite Laser Ranging: Laserentfernungsmessung zu Satelliten) misst ein globales Netzwerk aus etwa 30 Stationen die Laufzeit von extrem kurzen Laserpulsen von der Station zum Satellit und zurück; die Satelliten sind dafür mit speziellen Reflektoren ausgerüstet. Die einzelnen zurückkehrenden Photonen werden in der Laserstation detektiert, die dadurch gemessene Laufzeit ermöglicht die Berechnung der Entfernung mit einer Genauigkeit von 2 - 3 mm; dadurch können wiederum nicht nur die Umlaufbahnen der Satelliten mit dieser Genauigkeit bestimmt werden, sondern auch noch eine ganze Reihe von weiteren relevanten Daten:

- SLR ist gegenwärtig die genaueste Technik zur Bestimmung der geo-zentrischen Position von Satelliten; das ermöglicht die genaue Kalibrierung von Radar-Altimetern, sowie die Separation von langfristigen Instrumental-Driften und Änderungen der Ozean-Topographien.
- Die Möglichkeiten von SLR - Bestimmung von zeitlichen Änderungen des Erd-Gravitationsfeldes, Messung der Stationsbewegungen relativ zum Geo-Zentrum, Bestimmung der Vertikalbewegungen in einem Absolut-System - liefern grundlegende Daten zur Bestimmung und Modellierung von langfristigen Klima-Änderungen.
- - SLR bietet einzigartige Möglichkeiten zur Verifizierung von Vorhersagen der Allgemeinen Relativitätstheorie.
- - Die kHz - Laserstation Graz war weltweit die erste Laserstation, die einen 2-kHz-Laser für diese Messungen verwendete; dieses System bietet zudem eine ganze Reihe von zusätzlichen Möglichkeiten und Nebenprodukten: Spin-Bestimmung von Satelliten; Messung von atmosphärischen Seeing-Werten; Transmission von Daten zu Satelliten (Laser - Uplink) usw.
- - Laser-Entfernungsmessungen zu Weltraumschrott-Teilen liefern genauere Daten für wesentlich verbesserte Orbit-Vorhersagen; dadurch könnten Ausweich-Manöver in Zukunft wesentlich präziser koordiniert werden oder auch gänzlich entfallen.

