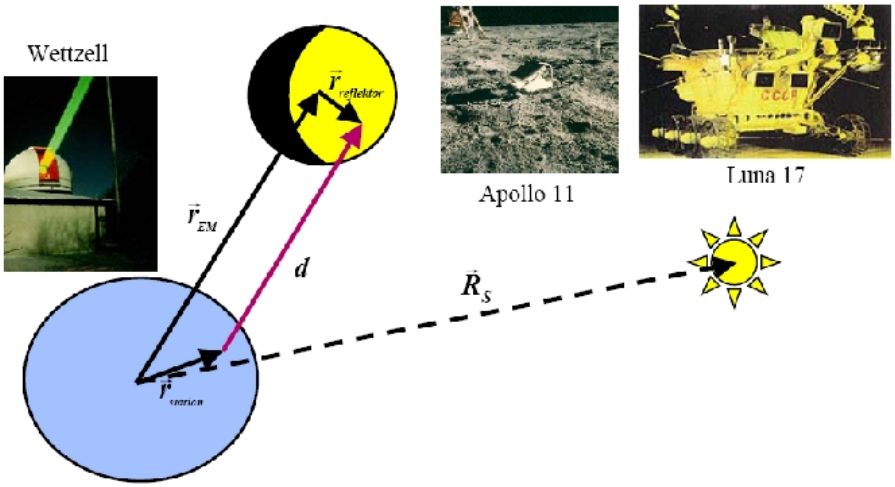
Auswertung von Lasermessungen zum Mond

Die Arbeiten als Lunar Analyse Zentrum im Internationalen Laser Ranging Service (ILRS) wurden fortgesetzt; es wurden insbesondere Stationskoordinatenlösungen für den ITRF (International Terrestrial Reference Frame) und Erdrotationslösungen für den IERS (International Earth Rotation Service) bereitgestellt.



Beim Lunar Laser Ranging (LLR) werden kurze Laserpulse von Stationen auf der Erde ausgesandt, von Reflektoren auf dem Mond - die während der amerikanischen Apollo-Missionen und unbemannter, sowjetischer Missionen zwischen 1969 und 1973 abgesetzt wurden - reflektiert und von Empfangsteleskopen auf der Erde wieder empfangen. Beobachtungsgröße ist die Signallaufzeit Wegen der großen Entfernung des Mondes ist es nur wenigen Laserstationen möglich, Messungen zum Mond durchzuführen. Heute sind es noch drei Stationen, die mehr oder weniger regelmäßig Laserentfernungsmessungen zum Mond ausführen: Grasse (Frankreich), McDonald (USA) und Wettzell (Deutschland). Mit den LLR-Messungen (Genauigkeit ca. 1 cm für die Erde-Mond-Entfernung) können u.a. Stationskoordinaten und Erdorientierungs-parameter bestimmt und mit anderen, unabhängigen Verfahren verglichen werden. Dabei weisen LLR-Daten durch den langen Beobachtungszeitraum von über 30 Jahren einen großen Nutzen auf. Diese Beobachtungsreihe ist die längste aller geodätischen Raumverfahren. Zusätzlich können viele Parameter des Erde-Mond-Systems (z.B. Mondbewegung und -gravitationsfeld oder die säkulare Gezeitenbeschleunigung) bestimmt werden. Von besonderer Bedeutung sind Tests der Einstein'schen Relativitätstheorie (z.B. die Gültigkeit des Äquivalenzprinzips oder eine mögliche zeitliche Variation der Gravitationskonstanten). Ferner ermöglicht LLR auch Aussagen zur Struktur des Mondes.

Tabelle 1: relativistische Parameter aus bisherigen Auswertungen

Parameter	**Ergebnis**
Nordtvedt parameter η	$(6 \pm 7) \cdot 10^{-4}$
zeitvariable Gravitationskonstante $\dot{G}/G$ [yr-1]	$(6 \pm 8) \cdot 10^{-13}$
differenzielle geodätische Präzession $\Omega_{GP} - \Omega_{deSit}$ [´´/cy]	$(6 \pm 10) \cdot 10^{-3}$
metrischer Parameter β - 1 direkt gemessen oder aus: $\eta = 4\beta - \gamma_{Cassini} - 3$ mit $\gamma_{Cassini}$-1 ~10^{-5}	$(-2 \pm 4) \cdot 10^{-3}$ $(1.5 \pm 1.8) \cdot 10^{-4}$
Effekt zum bevorzugten Bezugssystem α_1	$(-7 \pm 9) \cdot 10^{-5}$
Effekt zum bevorzugten Bezugssystem α_2	$(1.8 \pm 2.5) \cdot 10^{-5}$