

## Whitewater Lake 2

Opportunity beendete die Rundreise bei Matijevic Hill an seinem Sol 3182 auf der Marsoberfläche und gelangte wieder zurück zu seinem Ausgangspunkt bei Whitewater Lake, den der Rover an Sol 3097 verlassen hatte. Man schrieb den 5. Januar 2013 auf der Erde und den 46. August 31 auf dem Mars (Die [zugrunde liegende Datumskonvention kann hier](#) nachgelesen werden).

Hier zwei Filme über die Fahrten von Sol 3165 und Sol 3185:

Abb. 1: Film der Fahrt von "Copper Cliff" nach "Vermillion" an Sol 3165. Opportunity setzt zunächst ein kleines Stück zurück von Copper Cliff und fährt dann rechts an dem Felsen vorbei bis auf die Höhe der Vermillion-Steinplatte. Danach dreht der Rover nach links und bringt den Probenarm damit in Reichweite zu Ve.

Abb. 2: Fahrt an Sol 3185 von "Vermillion" zurück nach "Whitewater Lake". Die Fahrt beginnt auf der Höhe von Vermillion. Der Rover dreht nach links und fährt links an Copper Cliff vorbei bis zu Whitewater Lake.

Damit war die Rundreise um den Matijevic Hill herum beendet und Opportunity stieß auf seine seinerzeit bei der Fahrt zu und von Whitewater Lake hinterlassenen Spuren:

Abb. 3: Opportunity ist zurück bei Whitewater Lake, der Felsplatte in der Bildmitte dieses Panoramaausschnittes von Sol 3182. Deutlich sind die Fahrspuren bergab im linken Bereich zu erkennen, die von [Opportunitys Ankunft bei Whitewater Lake](#) an Sol 3056-3060 vom Kirkwood Felsengarten kommend ~~Abbildung~~ Die an [Sol 3088, dem 1. Juli 31 Marsdatum](#) (8. September 2012 Erddatum) durchgeführte RAT-Bohrung ist deutlich sichtbar. Die bei [Chelmsford gemachten Reinigungen](#) am 9. Juli 31 im zentralen Bereich der Felsplatte sind hingegen zumindest auf den ersten Blick nicht mehr erkennbar.

Hier ist der Kreis geschlossen. An Sol 3185 war Opportunity wieder bei Whitewater Lake mit seinen charakteristischen Lehm-Auflagen auf dem Untergrundgestein angelangt:

Abb. 5: Sol 3185 - "Whitewater Lake" voraus !

Abb. 6: vergrößerter Ausschnitt aus "Whitewater Lake".

Abb. 7: Die Falschfarbenaufnahme von Sol 3185 zeigt nicht nur die RAT-Bohrung am oberen Ende, sondern auch die beiden runden, gebürsteten "Chelmsford"-Bereiche ziemlich zentral in der Bildmitte auf der Lehmauflage. Sie wurden vor 100 Sols angelegt.

|                                 | $\tau$ ; -<br>Wert | Änderung | Wh/Sol | Lichtdurchlässigkeit<br>Paneele | Fahrstrecke |
|---------------------------------|--------------------|----------|--------|---------------------------------|-------------|
| Sol 3158 (11.<br>Dezember 2012) | 0.923              | -        | 524    | 59.0 %                          | 35432,84 m  |
| Sol 3165 (18.<br>Dezember 2012) | 0.955              | -        | 533    | 60.7%                           | 35438,37 m  |
| Sol 3173 (27.<br>Dezember 2012) | 1.022              | -        | 485    | 59.4 %                          | 35438,37 m  |
| Sol 3175 (29.<br>Dezember 2012) | 0.961              | +        | 542    | 63.3 %                          | 35438,37 m  |
| Sol 3186 (09.<br>Januar 2013)   | 1.010              | -        | 509    | 62.0 %                          | 35454.23 m  |
| Sol 3193 (16.<br>Januar 2013)   | 1.080              | -        | 498    | 62.3 %                          | 35455,34 m  |
| Sol 3199 (22.<br>Januar 2013)   | 1.110              | -        | 540    | 65.1 %                          | 35455,34 m  |
| Sol 3206 (29.<br>Januar 2013)   | 0.974              | +        | 534    | 64.4 %                          | 35481,74 m  |

Abb. 8: Sol 3187 (10. Januar 2013 Erddatum, 05. September 31 Marsdatum): Opportunity steht wieder auf Whitewater Lake. Deutlich sichtbar sind - besonders in der vergrößerten Ansicht - helle, venenförmige Einlagerung in der Basis dieser Gesteinsplatte. Diese sollten in der Folge genauer untersucht werden.

Abb. 9: Opportunitys Instrumentenarm über "Ortiz3" an Sol 3197 auf dem Mars (20. Januar 2013 Erddatum, 15. September 31 Marsdatum).

Abb. 10: ... und der Blick zurück am gleichen Sol in der Richtung der letzten Fahrt

Die Energiewerte:

Im Folgenden untersuchte Opportunity die hellen Venen, die im Untergrundgestein von Whitewater Lake deutlich hervortreten:

Während der Untersuchung der Gipsvenen auf Whitewater Lake traten bei Opportunity die gleichen Probleme mit dem Flash Memory auf, wie sie sich schon bei [Spirit im Jahre 2009 im "West Valley"](#) bemerkbar gemacht hatten. Ein Flashspeicher ist nur spezifiziert bis zu einer bestimmten maximalen Anzahl von Lese- und Schreibzyklen, danach arbeitet der Speicher nur noch unzuverlässig. Er wird dazu gebraucht nach der Arbeit eines Sols die wichtigsten auszuwertenden Daten, z.B. die angefallenen Telemetriewerte oder aufgenommene Bilder, vom flüchtigen Speicher kopiert über Nacht zu halten. Somit ist gewährleistet, dass diese Daten (und nur diese !) nach dem nächtlichen "Deep Sleep" des Rovers, bei dem alle nicht gebrauchten Energieverbraucher während der kalten Marsnacht abgeschaltet werden, auch danach am nächsten Sol noch zur Verfügung stehen.

So wie es aussah, klappte das Abspeichern ins Flashmemory nicht immer zuverlässig und die betroffenen Daten waren am nächsten Sol verloren. Der Rover war weit über seine Garantiezeit von 90 Sols hinaus, sodaß die Maximalanzahl der Leseschreibzyklen des Flash-Speichers überschritten war. Seinerzeit konnte bei Spirit dieses Problem nicht gelöst werden und man überraum die wichtigsten benötigten Daten über die Tagesaktivitäten am Ende eines Sols noch vor dem nächtlichen Deep Sleep zur Erde.

Sollte das Problem bei Opportunity nicht zu beheben sein, so müßte dieses Verfahren ab jetzt ebenfalls angewendet werden, d.h. ein Teil der während eines Sols angefallenen Daten konnte möglicherweise nicht immer zur Erde übertragen werden. Das Problem trat nur sporadisch auf und es bestand die Hoffnung, dass es sich nicht verschlimmerte. Der temporäre Gedächtnisverlust des Rovers trat zum letzten Mal am 6. Januar 2013 auf.

An Sol 3197 gab es ein Problem mit dem Instrumentenarm. Während einer extrem langsamen Bewegung im Laufe einer RAT-Bürstung auf Ortiz3 klemmte das Schultergelenk 2 des Arms und die Sicherheitsautomatik stoppte jede weitere Bewegung. Dieses Problem war ebenfalls schon früher aufgetreten und die Theorie besagte, dass bei einer langsamen Bewegung das Drehmoment des entsprechenden Aktuators nicht gegen die Schwerkraft und die magnetischen Rückhaltekräfte des Elektromotors ankam.

Mit voranschreitender Staubsturmsaison dieser Jahreszeit lag der  $\tau$ -Wert für die Durchsichtigkeit der Atmosphäre zum ersten Mal seit langer Zeit wieder über 1.0, d.h. die Opazität der Atmosphäre hatte aufgrund des Staubs in der Atmosphäre zu- und damit die Sichtbarkeit abgenommen, siehe die vorstehende Tabelle mit den Energiewerten.

-



