

Opportunity am Krater Concepcion

Abb. 1: Wegstrecke von Opportunity

bis Sol 2136 (Credits: [Benutzer](#)

[Tesheiner bei UMSF](#))

	τ - Wert	Wh/Sol	Lichtdurchlässigkeit Paneele	Fahrstrecke
Sol 2110 (30. Dezember 2009)	0.491	315	50.9 %	18927,56 m
Sol 2117 (06. Januar 2010)	0.438	320	51.9 %	18927,56 m
Sol 2124 (14. Januar 2010)	0.500	336	53.3 %	19025,92 m
Sol 2130 (20. Januar 2010)	0.488	304	50.5 %	19216,26 m
Sol 2136 (26. Januar 2010)	0.458	296	51.7 %	19302,88 m
Sol 2144 (03. Februar 2010)	0.415	270	47.0 %	19323,37 m

Abb. 2: 3D-Blick auf Concepcion aus dem Orbit (Credits: [Benutzer](#)

[marswiggole auf UMSF](#))

Opportunity erreichte am 26. Januar 2010, seinem Sol 2136 auf der Marsoberfläche, den kleinen Krater **Concepcion** (früherer Name: "Fresh Crater"). Dieser ist in geologischen Maßstäben sehr jung, "nur" etwa 1000 Jahre alt. Dadurch ist er sehr interessant, da an dieser Stelle untermarsianisches Gestein analysiert werden kann, das frei auf der Oberfläche liegt. Und man weiß genau, woher es stammt !

Während sein Schwesterrover Spirit auf der anderen Marsseite die [Schlagzeilen Ende Januar](#) beherrschte, da dieser für den Marswinter mit vier noch drehbaren Rädern wohl abgeschaltet werden würde, war Opportunity wohl auf und hatte den Weg zu Concepcion ohne große Probleme seit dem [Aufbruch von Marquette Island](#) in zwei Wochen hinter sich gebracht, siehe auch den nebenstehenden Wegstreckenplan. Das Problem mit dem erhöhten Laufwiderstand bei Drehung des rechten Vorderrades war noch nicht wieder aufgetreten und Opportunity hatte einige große Dünen bis hierher überfahren, die durchaus hätten gefährlich werden können und das Rad stark beansprucht hatten.

Die Energiesituation war deutlich besser als bei Spirit, wenngleich auch hier Werte für die täglich aufgenommene Energiemenge sehr niedrig lagen, allerdings mit etwa 300 Wh/Sol immer noch um etwa 80 Wh/Sol über dem notwendigen Minimum von 220 Wh/Sol lagen, ab wo es gefährlich wurde. Opportunity bewegte sich in Äquatornähe und war daher von der tiefersinkenden Sonne auf der Südhalbkugel anders als Spirit nur mittelbar betroffen.

Die Energielage war trotzdem auch für Opportunity eine wichtige Größe, die über [Leben und Tod entscheiden konnte](#). Die folgende Tabelle zeigt die täglich aufgenommenen Energiemengen seit Anfang Dezember 2010 (der τ - Wert ist ein Maß für die Reinheit der Atmosphäre. Je kleiner, desto besser). Der Sonnenstand würde bis zum Winteranfang auf der Südhalbkugel Mai 2010 weiter sinken.

Zunächst ein 3D-Blick auf den Krater Concepcion aus dem Orbit heraus aufgenommen von Mars Reconnaissance Orbiter. Mit einer rotblau-Brille wird es schön dreidimensional:

Die Ansicht des Kraters Concepcion vor Ort an Sol 2136 war diese:

Abb. 3: Blick aus Opportunitys PanCam auf den Krater Concepcion an Sol

Abb. 4: Krater Concepcion in 3D

Abb. 5: Krater Concepcion an Sol 2138, dem 28. Januar 2010

Opportunity begann mit der Aufnahme eines detaillierten Panoramabildes. Zwei Dinge trugen dazu bei, dass dieses Panorama besonders eindrucksvoll ausfiel. Opportunity stand bei Concepcion etwas erhöht gegenüber dem umliegenden Gelände und die Luft war außerordentlich klar bei τ -Werten um 0.40, sodaß die Sicht weit bis zum Horizont in etwa 12 km Entfernung reichte. Die sich darüber erhebenden Ausläufer der Randgebirge der Krater **Endeavour** und **Jazu** brachten einen Vorgeschmack auf das, was der Rover bei Endeavour würde sehen können. Die Bilder der Horizontlinie sind Falschfarbenaufnahmen des Rovers und entsprechen nicht den Farben, wie sei ein Mensch wahrnehmen würde. Nichtsdestoweniger sind sie beeindruckend und atemberaubend: Landschaften eines fremden Planeten, der sich dennoch gar nicht so anders als unsere Erde darstellt:

Abb. 6: Luftaufnahme von Endeavour in Richtung Südwesten mit den hervorstechendsten Randgebirgserhebungen (Credits: [Benutzer ustrax von AMSB](#)) zur Einordnung der folgenden Bilder hier die Benennung

Abb. 7: [Google-Mars](#) Gesamtaufnahme von Opportunitys Zielgebiet. Im Osten/Südosten von Opportunitys gegenwärtigem Standort liegen die Krater Endeavour und Jazu.

Abb. 9: das prächtige Panorama, das sich Opportunity an Sol 2140 in Richtung Osten und Südosten bot: links die Randgebirge von Endeavour ("Cook") am jenseitigen Rand in 34 km Entfernung. Rechts davon in der Bildmitte sein südwestlicher diesseitigen Rand in 16 km Entfernung und davon rechts die gesamte Breite des Kraters Jazu mit seinem gesamten jenseitigen Rand in 38 km Entfernung (siehe auch zum Vergleich [die](#)

Abb. 10: Ausschnitt aus [Abb. 8](#): jenseitiges (östliches) Randgebirge von Endeavour in 34 km Entfernung

Abb. 11: Ausschnitt aus [Abb. 8](#): diesseitiger (südwestlicher) Kraterrand von Endeavour in 16 km Entfernung. Man erkennt sogar einzelne Strukturen auf den Erhebungen. Rechts davon das Randgebirge von Jazu, das sich weiter außerhalb

Abb. 12: hier noch einmal der gesamte Krater Jazu im Südwesten gegenwärtigen Standortes bei Concepcion. Links davon der südwestliche, diesseitige Kraterrand von Endeavour in 16 km Entfernung, rechts daneben sich über die gesamte Bildbreite hinziehend ist der östliche Kraterrand von Jazu in bis zu 38 km Entfernung sichtbar. Fantastisch!

Auch für Opportunity sank die tägliche Energieausbeute wegen des heraufziehenden Marswinters auf der Südhalbkugel. Anfang Februar belief sich der entsprechende Wert auf nur noch 270 Wh/Sol (siehe Tabelle oben auf der Seite) und die NASA erwartete ein allmähliches Einpendeln auf etwa 250 Wh/Sol. Opportunitys Standort bei etwa 2° S war weit weniger vom Sinken des Sonnenstandes betroffen als der von Spirit im Gusev-Krater, der bei 14.7° S gelegen war. Nichtsdestotrotz war die Energieanforderung die gleiche wie bei Spirit: im Minimum etwa 160 Wh/Sol wurden benötigt für die Grundfunktionen des Rovers und die Heizung des Roverkerns. Wenn gefahren wurde kamen etwa 100-150 Wh/Sol hinzu, d.h. an einem Fahrtag verbrauchten Opportunity und Spirit etwa 300 Wh/Sol. Dabei war die Heizung für das TES, die mit etwa 55 Wh/Sol zu Buche schlug, noch gar nicht mitgerechnet. Der Februarwert für die Energiegewinnung von 270 Wh/Sol zeigte, dass auch Opportunity haushalten musste. Die Situation war Ende Januar so, dass an einem Fahrtag die Batterien geleert wurden und an einem Folgetag durch mehr oder weniger Inaktivität wieder aufgeladen werden mussten!

Hier eine MRO-Orbitalaufnahme von Opportunity vom 13. Februar 2010, dem Sol 2153 des Rovers auf dem Mars. Man sieht den Rover rechts oberhalb am Rande des Kraters stehen. In der vergrößerten Aufnahme nach Klicken auf das Bild sieht man noch weitere Details:

Abb. 13: Opportunity steht rechts oberhalb des Kraters Concepción. Die Aufnahme wurde von MRO aus dem Orbit gemacht, [hier ist die Originalaufnahme](#). Die vergrößerte Version zeigt mehr Details.

