

# Spiegelreinigung wie die Profis

von Thomas Eversberg

Kürzlich haben Peter Riepe und Harald Tomsik eine Methode beschrieben, wie sie ihren 112-cm-Hauptspiegel in Melle reinigen [1]. Sie verfolgen im Wesentlichen eine von Amateuren schon lang angewandte Technik, inklusive mechanischer Behandlung mit einem Wattebausch. Angesichts der Größe des Melle-Teleskops liegt es allerdings nahe, die bei Amateuren verbreitete Reinigungstechnik (siehe auch [2]) nicht einfach „nach oben“ zu skalieren, sondern sich an den Profis zu orientieren. Das an Profi-Observatorien verwendete Reinigungsmittel ist Kohlendioxid-Schnee ( $\text{CO}_2$ ) (Abb. 1). Schließt man eine mit einem Ventil verstellbare Düse an eine  $\text{CO}_2$ -Gasflasche an und bläst damit das Gas mit hoher Geschwindigkeit über den Spiegel, passiert Folgendes: Das flüssige Kohlendioxid expandiert um den Faktor 700 zu Gas, kühlt dabei adiabatisch ab und entwickelt  $\text{CO}_2$ -Schnee. Die  $-60\text{ }^\circ\text{C}$  kalten Schneeflocken stoßen auf die Staubpartikel, welche sich bei der tiefen Temperatur schlagartig zusammenziehen und sich dadurch explosionsartig von der Spiegeloberfläche lösen. Der Gasdruck schiebt die Partikel dann von der Oberfläche (Abb. 1). Die  $\text{CO}_2$ -Flocken und der Staub verkratzen dabei nicht die Spiegelbeschichtung, weil sie auf einem  $\text{CO}_2$ -Gaspolster über die Oberfläche gleiten, welches von den Schneeflocken sublimiert. Die Methode ist sanft genug, um sie so oft anwenden zu können, bis der Spiegel mit neuem Aluminium belegt wird. Und sie ist wegen der geringen Kosten (reines  $\text{CO}_2$ -Gas ist für unter 50 Euro pro Kilo erhältlich) auch für Amateurinstrumente geeignet.



1  $\text{CO}_2$ -Reinigung am VLT, Bild: ESO/Y. Beletsky (mit freundlicher Genehmigung)

Die  $\text{CO}_2$ -Methode wird an allen Profi-Observatorien angewendet. Einzig am Gemini-Teleskop wird nach der Behandlung mit  $\text{CO}_2$  zusätzlich mit Wasser und so genannter „Pferdeseife“ (Horse Shampoo) gereinigt (Abb. 2). Diese Seife hat eine sehr hohe Reinigungskraft, wirkt jedoch nicht abrasiv. Dazu werden Naturschwämme mit der Lauge getränkt und man wischt damit über die Spiegelsegmente. Allerdings können auch Naturschwämme mechanische Beschädigungen des Spiegels durch Staubpartikel bewirken. Daher wird diese Technik erst nach einer gründlichen  $\text{CO}_2$ -Reinigung eingesetzt.

**2** *Reinigung des Gemini-Hauptspiegels mit Wasser und „Pferdeseife“, Bild: Kirk Pu'uohau-Pummill/Gemini Observatory (mit freundlicher Genehmigung)*

Nach meiner eigenen Erfahrung bei der Reinigung des 1,6-m-Spiegels am Mont-Mégantic-Observatorium in Kanada ist die Reinigung mit CO<sub>2</sub> hinreichend. Bei seitlichem Blick auf den Spiegel scheint das Ergebnis dieser Prozedur zwar nicht optimal zu sein, allerdings sieht jede Spiegeloberfläche bei streifendem Einfall schmutzig aus. Bei senkrechtem Lichteinfall ist der Lichtverlust durch wenige auf dem Spiegel verbliebene Staubteilchen jedoch extrem gering und daher vernachlässigbar.



**Literaturhinweise:**

- [1] P. Riepe und H. Tomsik, 2019: „Praktische Tipps zur Reinigung eines großen astronomischen Spiegels“, *VdS-Journal für Astronomie* 68, S. 37
- [2] T. Eversberg und K. Vollmann, 2013: „Frühjahrsputz im Teleskop“, *Sterne und Weltraum* 5/2013, S. 84