

Zeitschrift: astro sapiens : die Zeitschrift von und für Amateur-Astronomen
Band: 5 (1995)
Heft: 2

Artikel: Ein Lob auf die Spiegelversilberung
Autor: Steiner, Daniel
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-896804>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 05.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Ein Lob auf die Spiegelversilberung

Daniel Steiner

Der heutige Amateur mit seinen Hightech-Hochvakuum-Aluspiegeln kennt sie nur noch vom Hörensagen: Die gute, alte Silberschicht. Als altväterisch gilt sie und gehört in die verstaubte Mottenkiste, zusammen mit den unsäglichen, aus Eisenblech zusammengenieteten Guckröhren mit Kristallglasspiegeln...

Zweifellos hat ein versilberter Teleskopspiegel gewichtige Nachteile, die gern und oft genannt werden: Die beschränkte Haltbarkeit der Schicht, bedingt durch das Anlaufen besonders in unserer schwefeldioxidverschmutzten Luft, sowie die schnell abfallende Reflektivität am blauen Ende des Spektrums, besonders im Ultraviolett.

Dass die Versilberung aber auch heute noch – und erst recht wieder, seit manche Amateure sich an komplexe Systeme wagen – ihren Platz im Repertoire des Schleifkünstlers und Teleskopbauers hat, sei im folgenden dargelegt. Sie weist nämlich eine Reihe von erheblichen Vorteilen auf. Motto: Einfach, billig und gut genug für die meisten Zwecke.

Will man nämlich z.B. ein System mit drei und mehr Spiegeln – zu viele Reflexionen für einen Sterntest mit unbelegten Spiegeln – als ganzes testen, um nachher letzte Korrekturen und Retouchen anzubringen, ist man mit aluminisierten Spiegeln schlecht beraten: Wer opfert schon gerne die 150 oder 200

Franken, die eine gute Bedampfung gekostet hat, für eine nachträgliche kleine Zonenkorrektur, abgesehen davon, dass sich die quarzbedampfte Aluschicht nur schlecht entfernen lässt.

Hier gilt es, die vielgeschmähte Versilberung wiederzuentdecken. Hand aufs Herz, welchen Beobachter stört die schlechte UV-Reflektivität, wenn dafür im sichtbaren Bereich eine Ausbeute von gegen 98% erreicht werden? (Zur Erinnerung: eine normale Aluschicht kommt über die Jahre mit Mühe auf 88%. Bei dreimaliger Reflexion bleibt ein Restlicht von 68%, was einem Verlust in der Größenordnung einer halben Magnitude gleichkommt.)

Was die Haltbarkeit betrifft: In unserem Industrieklima ist diese tatsächlich beschränkt. Um ein Instrument ein paar Monate auszutesten, reicht sie aber aus, zumal die Schicht mehrmals aufpoliert werden kann. Nebenbei ist das heikle Reinigen aluminisierter Spiegel kaum weniger aufwendig, als dieselben zweimal

jährlich neu zu versilbern, hat man erst einmal die nötigen Zutaten und etwas Übung. Letztere ergibt sich schnell, während die ersteren eine vergleichsweise geringe Investition bedeuten. So kostet eine selbst gemachte Versilberung in der Tat weniger als einen Zehntel dessen, was für die Alubedampfung auszuliegen wäre. Man kommt mit wenigen, sehr gewöhnlichen Gefäßen und einer kleinen Anzahl schwach konzentrierter Chemikalien aus. Für die einmalige Versilberung eines 15-cm-Spiegels benötigt man kaum mehr als zwei Deziliter fertige Versilberungslösung, wovon ein Drittel Silbernitratlösung – die teuerste Zutat; sie enthält gerade 2 g Silbernitrat, das zurzeit etwa sFr. 4.– kostet.

Ich gebe hier kein Rezept an, da solche in der einschlägigen Literatur zu finden sind. Bei mir hat sich aber eines der am einfachsten auszuführenden [1] derart gut bewährt, dass ich auf weitere Experimente gern

verzichte. Mein Beispiel soll im Gegenteil alle diejenigen ermutigen, welche die Chemie nicht 'mit Löffeln gefressen haben'. Für weitere technische Angaben ist [2] nützlich. Den Rezepten in Wenske und Texereau ist kaum etwas beizufügen. Dennoch hier einige meiner Erfahrungen:

- Für die Versilberung von einem oder zwei Spiegeln der 6-Zoll-Klasse kommt man mit einem Zehntel der angegebenen Mengen aus. Silbernitratlösung und Kalilauge kann man sich in der Apotheke fertig mischen lassen. Das Aufbewahren der Lauge über längere Zeit ist wegen der Reaktion mit dem Luft-CO₂ problematisch.
- Natronlauge anstelle von Ätzkali geht genauso gut; hier nur 14 g pro 900 cm² Wasser.
- In Wasser gelöste Glucose (Traubenzucker) ergibt die einfachste Reduktionslösung.
- Für den Waschvorgang reicht anstelle des destillierten Wassers auch

das billigere demineralisierte Wasser, wie es zum Nachfüllen von Autobatterien und Dampfbügeleisen Verwendung findet. Fürs Ansetzen der Lösungen muss aber wohl reines dest. Wasser verwendet werden.

- Die Reinigung des Spiegels ist der eigentliche kritische Punkt





für die Sauberkeit der Schicht, sie kann kaum sorgfältig genug ausgeführt werden.

- Zum Versilbern legt man einen starken Kunststoffstreifen in der Art eines um ca. 3–4 cm überstehenden Kragens um den Spiegel, in welchen man die Versilberungsflüssigkeit giesst. Der Spiegel selbst liegt z.B. in einem ausreichend grossen, sauberen Kunststoff-Blumentopfuntersatz. Der Kragen muss dicht genug sein, um die Flüssigkeit wenige Minuten zu halten; gegebenenfalls mit Klebestreifen o.ä. abdichten.

- Zum Aufpolieren der Schicht verwende ich einen mit Chamoisleder überzogenen Schwamm, der als Autoreinigungszubehör erhältlich ist. Achtung: dies ist am ganzen Prozess die heikelste Phase, Kratzerge-

fahr. Das verwendete Leder vorher an einem andern Glas testen.

- Selbstverständlich darf die Schicht nicht angefasst werden. Handschweiss führt unweigerlich zu trüben Flecken.

- Eine misslungene Schicht kann mit erwärmter, ca. 10%iger Salpetersäure spielend leicht abgewaschen werden.

Die erzielten Resultate brauchen meines Erachtens den Vergleich mit der Hightech-Beschichtung nicht zu scheuen, wenn man sich mit gewissen Eigenheiten anfreunden kann: Eine nicht völlig geklärte Frage ist die Oberflächengüte der Silberschicht. Chemisch niedergeschlagen, hat sie doch eine gewisse Dicke – Grössenordnung $\frac{1}{10} \mu\text{m}$ (nach [2]) –

und mancherlei Inhomogenitäten, wovon man sich beim Durchsehen auf eine helle Lichtquelle überzeugen kann. (Hierbei ist zu entdecken, dass eine dünne Schicht als starkes Blaufilter wirkt – wer baut sich ein Sonnenfilter?). Kommt dazu, dass beim Abledern die dem Benutzer von Polierrot auf harter Pechhaut sattem bekannten Sleeks, feinste Kratzer in 'hellen' Scharen, kaum ausbleiben werden. Glücklicherweise ist bei einiger Vorsicht nur die Silberschicht, nicht aber die polierte Glasoberfläche betroffen. Diese Sleeks führen jedoch zu erhöhtem Streulichtanteil, der bei der Prüfung des Instruments, besonders bei der Beurteilung der Kontrastleistung, berücksichtigt werden muss. Ich konnte unter dem Foucault-Test mit einem künstlichen Stern von wenigen tausendstel Millimetern Öffnung auch deutlich eine gewisse Oberflächenrauigkeit feststellen, die bei aufgedampften Schichten nicht auftritt. Diese dürfte am fertigen Instrument als leichte Kontrastminderung zu Buche schlagen.

Die Auswirkungen sind aber keinesfalls so schädlich, dass visuelle Beobachtungen ernsthaft beeinträchtigt würden. Ich habe mit bestem Erfolg meinen eben fertiggestellten Yolo-Schiefspiegler versilbert – immerhin drei Flächen, inklusive Planspiegel – und erhalte perfekte Beugungsfiguren, bei höchster Vergrößerung (320×) ein scharfes, detailreiches Marsscheibchen... Bis auf

etwas Streulicht erfüllt die Versilberung ihren Zweck, nämlich das Instrument testen zu können. Trotzdem werde ich die Spiegel letztendlich aluminisieren lassen, um das letzte an Abbildungsgüte herauszuholen – das Versilbern war aber eine Notwendigkeit auf dem Weg zum fertigen Instrument. Auch machte es ungeheuer Spass, den ganzen Herstellungsprozess in den eigenen Händen zu haben und, sozusagen als Krönung des Schleifabenteuers, die fertigen Spiegel in ihre Zellen zu setzen.

Das Selbstversilbern sei also allen Glaswürmern wärmstens ans Herz gelegt. Wer die angegebene Literatur nicht beschaffen kann, möge das benutzte Rezept bei mir anfordern. Und wer der Sache seinen kostbaren Glasbrocken immer noch nicht anvertrauen will, übe an einem alten Garderobenspiegel... ☆

Literatur

- [1] Wenske, Kurt: Spiegeloptik. Sterne und Weltraum Taschenbuch Nr. 4, Verlag Sterne und Weltraum, München, 4. Aufl. 1988, S. 65
- [2] Texereau, Jean: How to Make a Telescope. Willmann-Bell, Inc., Richmond, 2nd Ed. 1984, p. 283
- [3] Melville, E.C., in: Mackintosh, Allan: Advanced Telescope Making Techniques, Vol. 1: Optics. Willmann-Bell, Inc., Richmond 1986, p. 50
- [4] Ingalls, Albert G.: Amateur Telescope Making Book One, Scientific American, Inc., New York 1967, p. 399