III.

*Ueber die vermeintliche Verbesserung
achromatischer Objectiv-Linsen, durch
das Zusammenleimen,*

VON

WILL. NICHOLSON. *)

Ein achromatisches Objectiv-Glas, das aus zwei convexen und einer hohlen Linse zusammengesetzt ist, hat sechs brechende Flächen. Aus diesen wiederholten Brechungen entstehen zwei grose Nachtheile. Einestheils wird das Bild im Focus des Objectiv-Glases bei dem vielen abgelenkten Lichte verdunkelt, anderntheils erscheint das Gesichtsfeld selbst verwischt, (*renderd misty,*) bei der unregelmässigen Erleuchtung, die es von einem Theile jenes Lichts, welches in das Rohr hineinkömmt, erhält. Man wird dieses auf eine überraschende Art gewahr, wenn man eine achromatische und eine einfache Linse von gleicher Brennweite so hält, dafs sie das Bild eines Fensters neben einander auf ein Papier werfen. Das Bild des einfachen Objectivs ist hell und deutlich, das des achromatischen Objectivs dagegen nur schwach.

Da bei der Brechung desto mehr Licht zurückgeworfen wird, je mehr die an einander gränzenden

*) Nicholson's *Journal of natur. philos. etc.*, Vol. 2, pag. 233.

Mittel, in deren Gränzfläche die Brëchung vor sich geht, an Dichtigkeit von einander verschieden sind; so war es ein sehr natürlicher Gedanke, diese nachtheiligen Wirkungen bei den vier gegen einander gerichteten Oberflächen der Linfen dadurch großentheils zu vermeiden, daß man zwischen sie ein dichteres Mittel als die Luft brachte. Schon vor vielen Jahren stellte Rochon *) einige Versuche über diese Verbesserung achromatischer Objectiv-Linfen an, und Grateloup schlug dazu im Jahre 1785 feste durchsichtige Stoffe, besonders den Juwelier-Mastix, (*Mastic en lames*;) vor, dessen sich die Juwelierer zum Fassen der Brillanten bedienen, um dadurch ihr Feuer zu erhöhen. Der Optiker Putois in Paris verfertigte die ersten so geleimten Objectiv-Gläser, und soll auf diese Art vortreffliche

*) Rochon beschreibt sie in einer Abhandlung: *sur les moyens de perfectionner les lunettes achromatiques par l'interposition d'un fluide entre les objectifs*, welche der Pariser Akademie der Wissenschaften im Januar 1774 vorgelegt wurde, und in dem *Recueil des Mémoires de Méchanique et de Physique* abgedruckt ist. Die Commissairs der Akademie äußern in der Beurtheilung des Aufsatzes Zufriedenheit mit den Versuchen, die sie über die Verbesserung der Unvollkommenheit achromatischer Fernröhre, welche von den vielen Oberflächen herrührt, gemacht hatten, wünschen aber doch Versuche mit astronomischen Fernröhren an Sternen, die sie folglich nicht angestellt zu haben scheinen.

Ferngläser zu Stande gebracht haben. Sie legten ein sehr reines Stückchen Juwelier-Mastix von hinreichender Größe zwischen die Linzen eines achromatischen Objectivs, und tauchten dieses unter Wasser, dessen Temperatur allmählig erhöht wurde, bis der Mastix erweichte, und durch Zusammendrücken des Glases dahin gebracht wurde, den Zwischenraum zwischen der äußern und der Hohllinse ganz zu füllen. So wurde das Objectiv-Glas aufs schönste durchsichtig; kaum konnte man das zurückgeworfne Bild wahrnehmen, und ihr Fernrohr sollte dadurch beträchtlich vervollkommen seyn. Als sie nur die Hälfte zusammenleimten, war diese von der schönsten Durchsichtigkeit, und bei weitem heller als der ungeleimte Theil. *)

Der Beifall, den Lalande in der *Connoissance des Temps*; An IV, p. 564, einem solchen achromatischen Fernrohre von 27 Zoll Länge und 25 Linien Oeffnung giebt, erregte meine Aufmerksamkeit, indem ich mich wunderte, daß eine Verbesserung von so vielem Werthe bei uns nie sollte versucht seyn. Da keine bestimmte Form der Linzen vorgeschrieben wird, so muß ich glauben, daß man jedes achromatische Objectiv ohne Unterschied dieser Verbesserung fähig hielt; deshalb ließ ich die theoretischen Schwierigkeiten dahin gestellt seyn, und machte mich sogleich an den Versuch. Ich

*) *Cassini Extr. des observ. faites à l'Observ. Royal. Année 1787, p. 103, A. 1791, p. 333.*

nahm ein aus zwei Linen zusammengesetztes achromatisches Objectiv, von $7\frac{3}{4}$ Zoll Brennweite und $1\frac{1}{2}$ Zoll Oeffnung, das bei einem groben Versuche mit einer 30mahligen Vergrößerung, fast gar keine Farben hatte. Als ich den Zwischenraum zwischen den Linen mit Wasser füllte, wurde das Bild weit heller, die Brennweite nahm aber bis unter 6 Zoll ab, und schon mit einer 10mahligen Vergrößerung zeigten sich viele Farben. Offenbar wurde also die Linse, indem man den Verlust der zurückgeworfenen Strahlen vermeiden wollte, gar sehr ver schlech tert, und man übersieht leicht, daß ein dichter es Mittel, gleich Mastix, ihre Brennweite noch weit mehr verringert, und sie in Aufhebung der Farbenzerstreuung und der Abweichung wegen der Kugelgestalt, noch weit mehr gestört haben würde.

Ich besuchte darauf Ramsden, und von ihm erfuhr ich, daß schon vor langer Zeit einige Mitglieder der Pariser Akademie ihm diese vorgebli che Verbesserung mitgetheilt, und versichert hätten, ein von Dollond verfertigtes achromatisches Objectiv, sey durch dieses Zwischenlegen von Mastix sehr verbessert worden. Er gab ihnen daher ein gutes Objectiv-Glas, mit welchem der Versuch gemacht wurde. Der Erfolg war, daß die Linse zwar an Helligkeit gewann, daß aber die Farbenzerstreuung und die Abweichung wegen der Kugelgestalt sehr merklich wurden, die Linse also ihre wesentlichen Vorzüge verlor.

Noch jetzt steht also bei unsern gelehrten Nachbarn ein Mittel in Achtung, welches unsere Optiker nie geheilligt haben, und von dessen wenigem Erfolge man sich, wie es scheint, auf einen einzigen Blick überfahren kann. Ist vielleicht etwas dabei verschwiegen worden? oder sollte von so scharfsichtigen Männern der Mangel nicht wahrgenommen seyn? oder sollte es sich gerade so gefügt haben, daß in ihren Objectiv-Gläsern die innern Flächen der beiden Linen beinahe parallel liefen, so daß die Zunahme an Licht, bei gewöhnlichen Vergrößerungen, wie man sie zu Winkelmessungen auf der Erde braucht, die entstandnen Mängel überwug? *)

*) Diese Fragen lassen sich mit folgender Aeußerung La Lande's in einem Briefe an den Hrn. Ob. W. von Zach, (*Monatl. Corresp.*, I, 70,) beantworten: „Borda's achromatisches Fernrohr haben wir, (bei der Auction seines Nachlasses,) fahren lassen, weil die Objectiv-Gläser geleimt waren. Grateloup's Methode taugt nichts, nach einer großen Anzahl Erfahrungen.“ d. H.