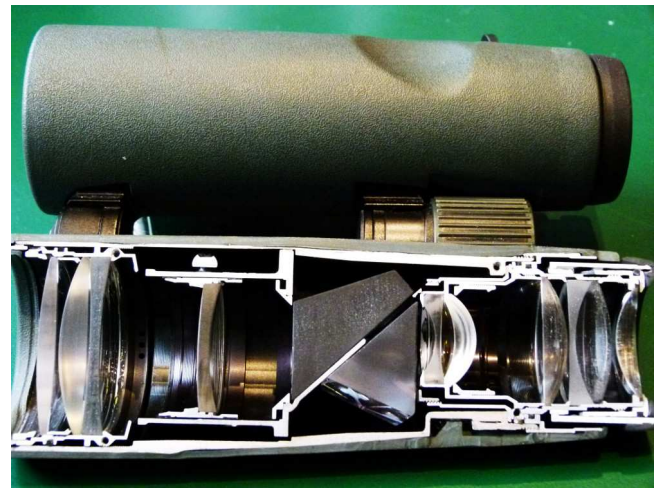


4.4.

**Superweitwinkelokular vom Typ Nagler, 2-1-2-1-2-Anordnung, geeignet für scheinbare Sehwinkel bis etwa  $90^\circ$ . Vor der Bildebene (rot gestrichelt) befindet sich eine Smyth-Linse negativer Brechkraft (Daten aus dem US Patent Nr. 4747675, 31. Mai 1988)**

die Smyth-Linse effektiv zu einer Brennweitenverlängerung, und zwar ohne dass sich die Baulänge des Systems dramatisch ändert, weil sich das Auffächern des Strahlenbündels erst kurz vor dem eigentlichen Okular abspielt. Um die Vergrößerung des Gesamtsystems unverändert zu lassen, wird anschließend zu einem Okular längerer Brennweite gegriffen, und da der Austrittspupillen-Längsabstand (bei unveränderter Bauform) mit der Okularbrennweite skaliert, nimmt dieser entsprechend zu. Natürlich skalieren auch alle anderen Abmessungen des Okulars mit dessen Brennweite, sodass man größere und schwerere Okulare in Kauf zu nehmen hat, auch wenn im Rahmen des Raytracings eines kombinierten Smyth-Linse/Okular Systems noch einige Anpassungen möglich (und nötig!) sind. Da die Smyth-Linse jedoch eine negative Brennweite besitzt, verringert sie die Petzvalsumme (Gleichung 1.33) des Gesamtsystems und somit die Bildfeldwölbung, was sich positiv auf die Randschärfe auswirkt.

Das in Abbildung 4.4 dargestellte Nagler Okular findet vorwiegend in astronomischen Teleskopen Verwendung und wäre in dieser Form als Fernglasokular



4.5.

**Schnittmodell des Swarovski 10x42 SV. Links das Triplet-Objektiv in 1-2 Anordnung, gefolgt von der beweglich montierten Fokussierlinse, dann das Schmidt-Pechan Prisma. An dessen Ausgang folgt eine Smyth-Linse aus zwei Elementen, schließlich das 1-2-1 Okular (mit freundlicher Genehmigung: Jan van Daalen)**

zu aufwendig und groß. In modernen Hochleistungsferngläsern existieren jedoch Varianten, gerechnet für kleinere Sehfelder, die auf demselben Prinzip beruhen: Eine vorgeschaltete Smyth-Linse, kombiniert mit einem Okular verlängerter Brennweite, das eine verbesserte Randschärfe und Brillentauglichkeit bietet. Das in Abbildung 4.5 dargestellte Schnittmodell zeigt eine Modifikation der Smyth-Linse, bestehend aus einem Doublet mit Luftspalt, dann das Okular, eine 1-2-1 Linsenkombination, die der des Nagler nach Entfernung der beiden letzten Elemente nicht unähnlich ist. Solche Konstruktionen haben mit den klassischen Bauformen nur noch wenig gemein – eine logische Folge leistungsfähiger, computergesteuerter Raytracing-Techniken, neuer, hoch spezialisierter Gläser, und Fertigungstechniken, die auch die Bearbeitung asphärischer Linsenflächen