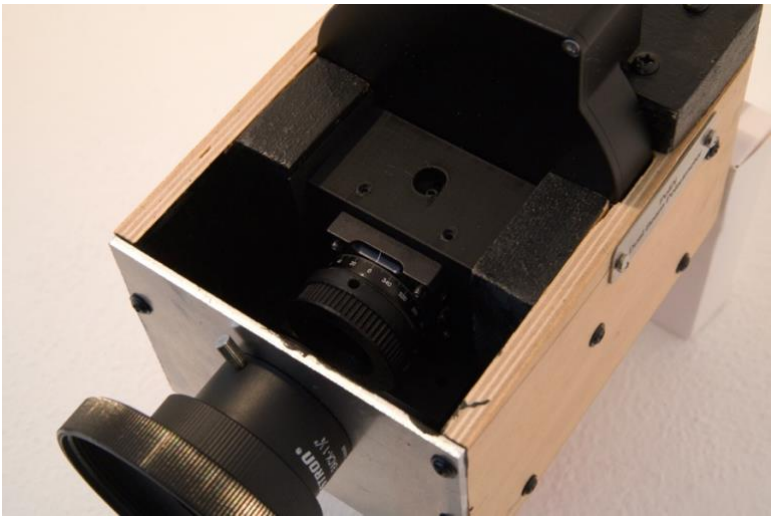
Selbstbau und Kalibrierung eines Doppelstrahl-Polarimeters
Tipps für den mechanischen Aufbau

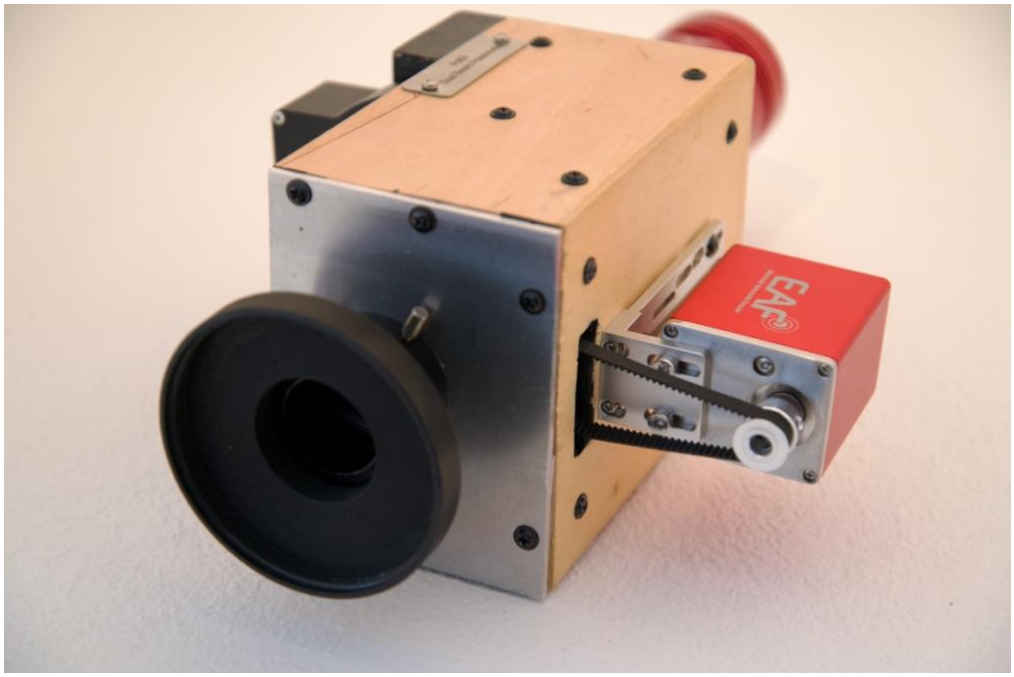
Die zentralen optischen Elemente des Polarimeters – also das Wollaston-Prisma und das drehbare LHP – müssen stabil in eine dafür konstruierte Halterung aus 3-D-gedrucktem Kunststoff mit Öffnungen eingebaut werden. Für die Fassung des Prismas und die Zahnriemenscheibe werden 3-D-Objektdateien auf dieser Internetseite zur Verfügung gestellt, die man bei einem 3-D-Druckservice ausdrucken lassen kann, z.B. https://www.3ddesign24.de/. Bei mir hat sich als Material ABS in schwarz bewährt.

Halterung für Wollaston-Prisma und Lambda-Halbe-Plättchen (Konstruktionszeichnung erstellt mit Autodesk Fusion)



Polarimeter ohne Abdeckung. An die Holzbox ist teleskopseitig die Aluplatte geschraubt. In eine kreisförmige Öffnung in der Aluplatte wird der Visual Back eingeschraubt. In der Box ist die Halterung für die LHP und das Wollaston-Prisma links und rechts zwischen Holzleisten fixiert. Dahinter ist das motorisierte Filterrad in die Holzbox eingesteckt und liegt zur weiteren Stabilisierung auf einer Holzplatte auf.

Um die Drehung des LHPs auf die vier vorgegebenen Winkelpositionen einzustellen, wird der Motor über die USB-Schnittstelle an den PC angeschlossen und über die ASCOM-Schnittstelle in Betrieb genommen. Der verwendete Schrittmotor dreht die Achse in 5760 Schritten um 360°. Die unterschiedliche Zahl der Zähne der Zahnriemenscheiben mit 20 Zähnen am Motor und 60 Zähnen bewirkt eine Untersetzung von 1:3. Für eine 360°-Drehung des LHPs benötigt man demgemäß 5760 x 3 = 17280 Schritte. Die korrekte Einstellung der 0°-Winkelposition, der Schrittzahlen und Drehpositionen kann man sehr genau an der Winkelanzeige der Rotationskäfighalterung überprüfen und ggf. korrigieren. Wichtig ist auch, dass der Zahnriemen ohne Schlupf und Ruckeln über die beiden Zahnriemenscheiben läuft. Zur späteren Berechnung der Polarisation und des Polarisationswinkels muss die Polarisationsebene auf 0°/45°/90°/135° einstellbar sein. Da eine Drehung des LHPs um einen bestimmten Winkel zu einer doppelt so hohen Drehung der Polarisationsebene führt, muss das LHP auf die vier Winkelpositionen 0°/22,5°/45° und 67,5° gedreht werden. Da der Schrittmotor 48 Schritte für 1° benötigt, benötigt man jeweils 1080 Schritte, um das LHP in 22,5°-Schritten auf die vier Positionen zu drehen, bzw. 4320 Schritte, um sie wieder auf die 0°-Position zurückzudrehen.



Motor und Zahnriemen an der Unterseite des Polarimeters.

Um die noch offene Oberseite der Holzbox vor Licht und Staub zu schützen, hat sich ein leicht abnehmbarer Holzdeckel aus dünnem Schichtholz bewährt. Er verfügt unten über aufgeklebte Leisten, mit denen er in die Öffnung gesteckt werden kann.