

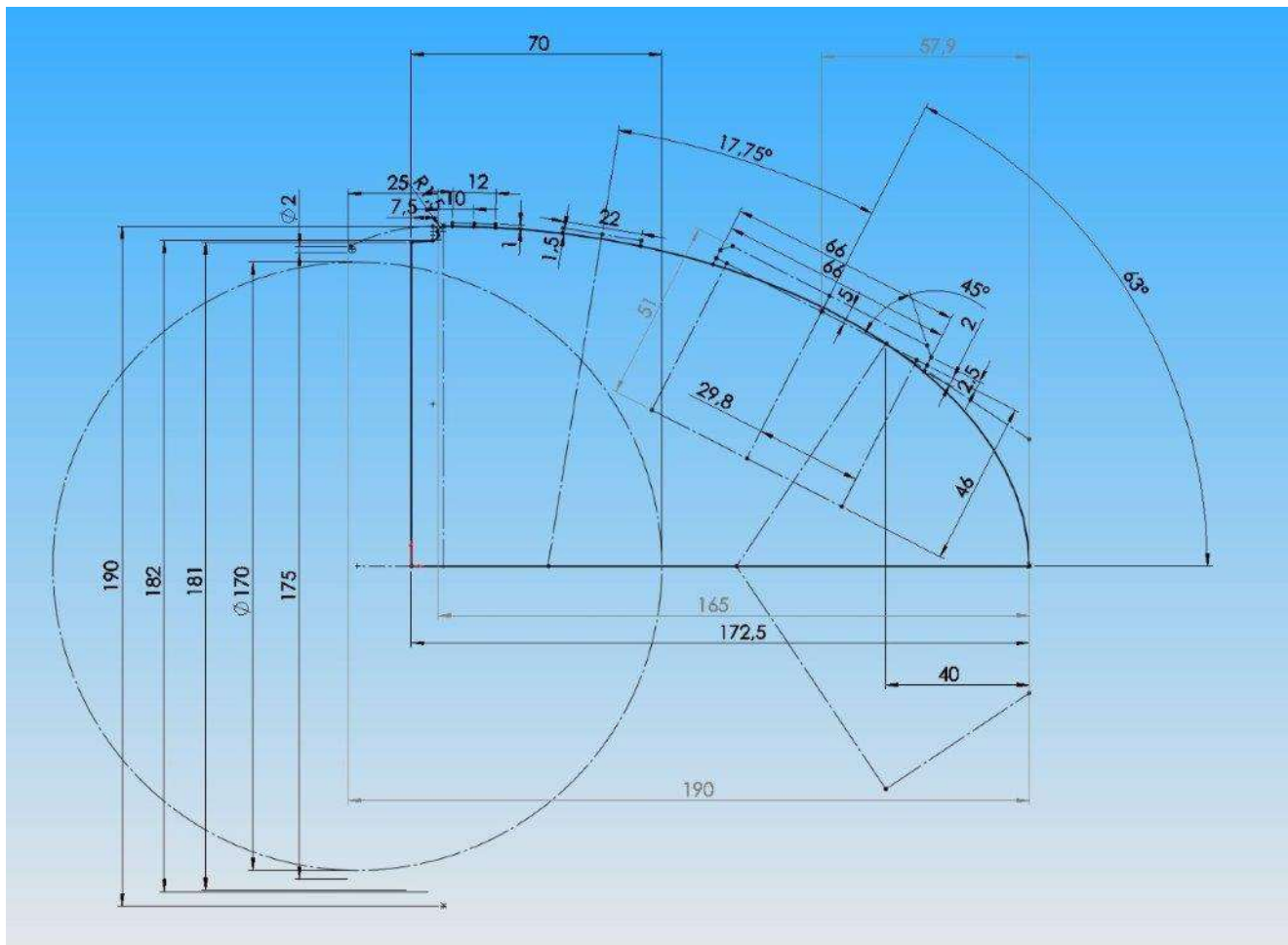
Heute habe ich nach langer Zeit wieder ein bisschen am Moped geschraubt. Die jüngsten Ereignisse im Forum waren genug Ansporn an meinem Lampenprojekt weiterzuempfehlen machen, das eigentlich schon im Januar begann. Auslöser war der recht knappe Platz in meinem Lampengehäuse, weil durch den elektronischen Tacho von MMB zusätzlich zwei weitere Flachsicherungen und 12 weitere Steckverbindungen hinzu kamen. Da alle käuflichen Lampengehäuse meinen Ansprüchen nicht genügten, war die Idee schnell geboren etwas eigenes zu konstruieren und mit mittels selektiven Laserschmelzen (SLM) aus Aluminium zu fertigen.

Mit diesem Verfahren stehen einem alle gestalterischen Möglichkeiten offen, weil man keine Rücksicht auf Hinterschnitte, Freiformflächen, etc. nehmen muss. Vor diesem Hintergrund war der gedankliche Schritt nicht weit den Tacho mit in das Gehäuse zu verpflanzen. Den originalen Scheinwerfereinsatz mit Lampenring wollte ich wiederverwenden.

Ich stand also vor 5 Herausforderungen:

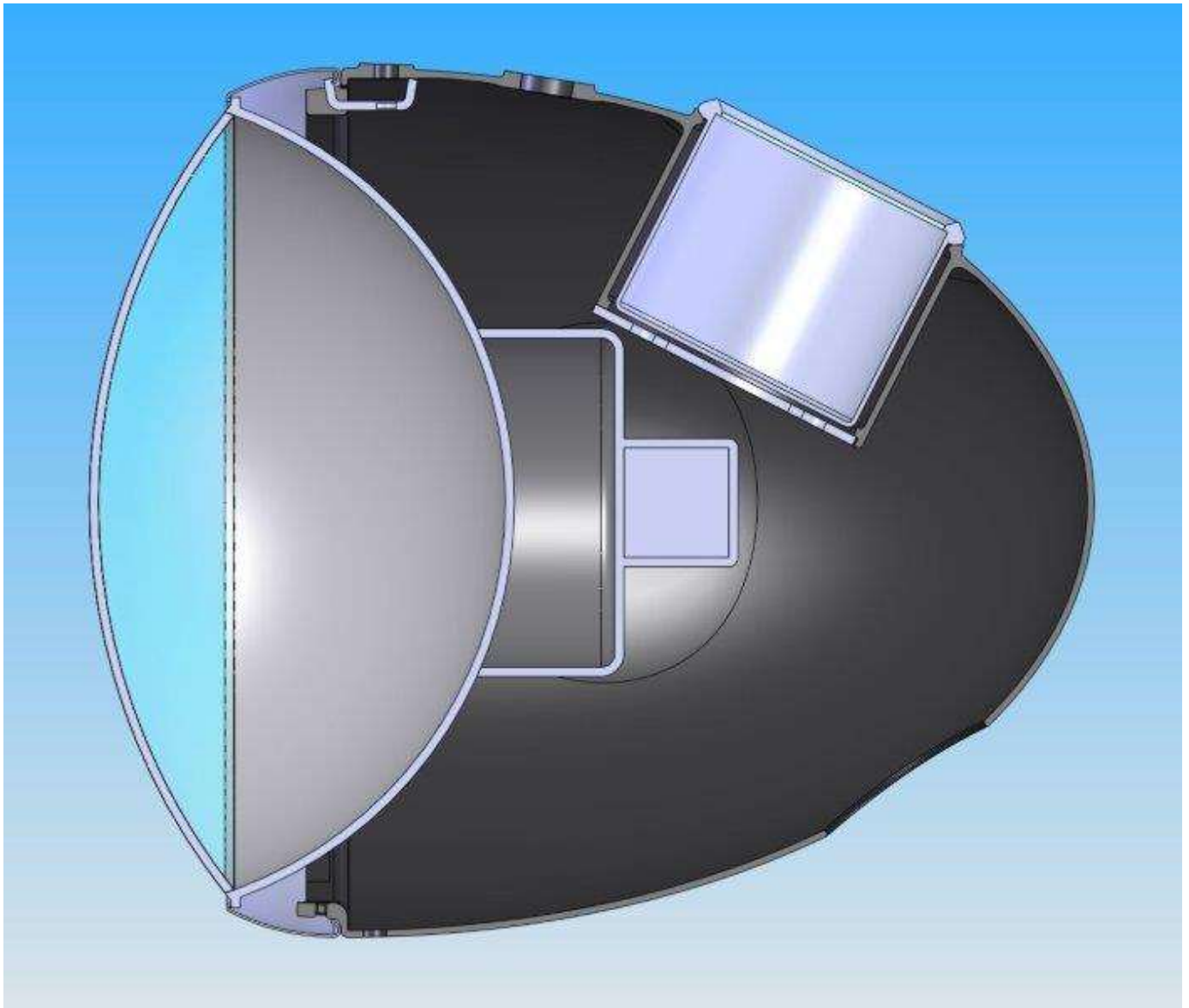
1. Eine optisch gefällige Form zu finden, die ins Gesamtbild der Maschine passt, die groß genug ist um den Tacho aufzunehmen, aber nicht zu übergewichtig wirkt.
2. Die Anschluss- und Einbaugeometrien von Anschraubpunkten, Tachometer, Lampenring und Minitaster zu ermitteln und an das Gehäuse zu adaptieren und etwaige Kollisionen der Teile untereinander und mit dem Lenkerschloss beim Einlenken auszuschließen.
3. Das Gehäuse so leicht wie möglich zu machen und trotzdem an den belasteten Stellen stabil genug.
4. Einen Lieferanten zu finden, der Lust hat sich etwas Geld "nebenher" zu verdienen (andernfalls wäre dieses Projekt nicht machbar gewesen).
5. Jemanden zweiten (den zwei Lampen sind günstiger herzustellen als eine und das Risiko bleibt überschaubar) zu finden der verrückt genug ist und der die Risikobereitschaft hat dieses Projekt mitzutragen, da keiner genau sagen konnte wie formgetreu die Gehäuse aus dem Drucker kommen würden und ob am Ende alles für die Katz war. (dies war, wie sich schnell heraus stellte die einfachste Herausforderung)

Als erstes habe ich also die Form des Grundkörpers entworfen. Am gefälligsten war mir eine parabolische Außenkontur:

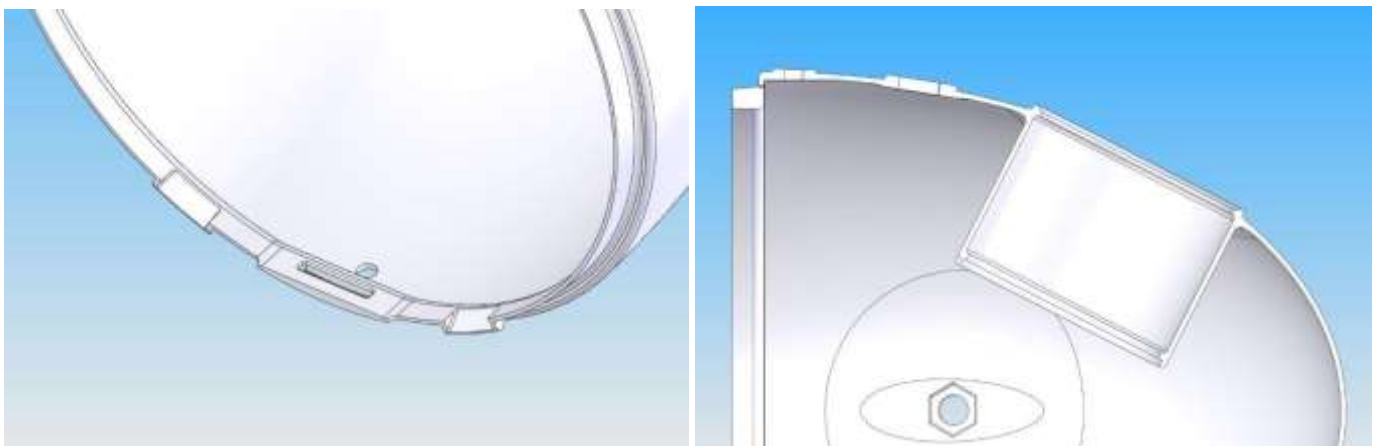


Dann habe ich die Anschlussgeometrien konstruiert, die Wandstärken optimiert und angrenzende Bauteile, wie Reflektor und Tacho auf Kollision geprüft. Das ganze erfordert etwas Fingerspitzengefühl und Erfahrung und funktioniert nie beim ersten Ansatz.

Ich habe die Gehäuselänge (der Durchmesser lag ja feste durch den Lampenring) und die Tachoposition mehrfach geändert, bis alles optimal aufeinander abgestimmt war. Das Ermitteln der Maße der Anbauteile grenzte teilweise an schlichtes Schätzen, weil mir geeignete Messwerkzeuge fehlten:

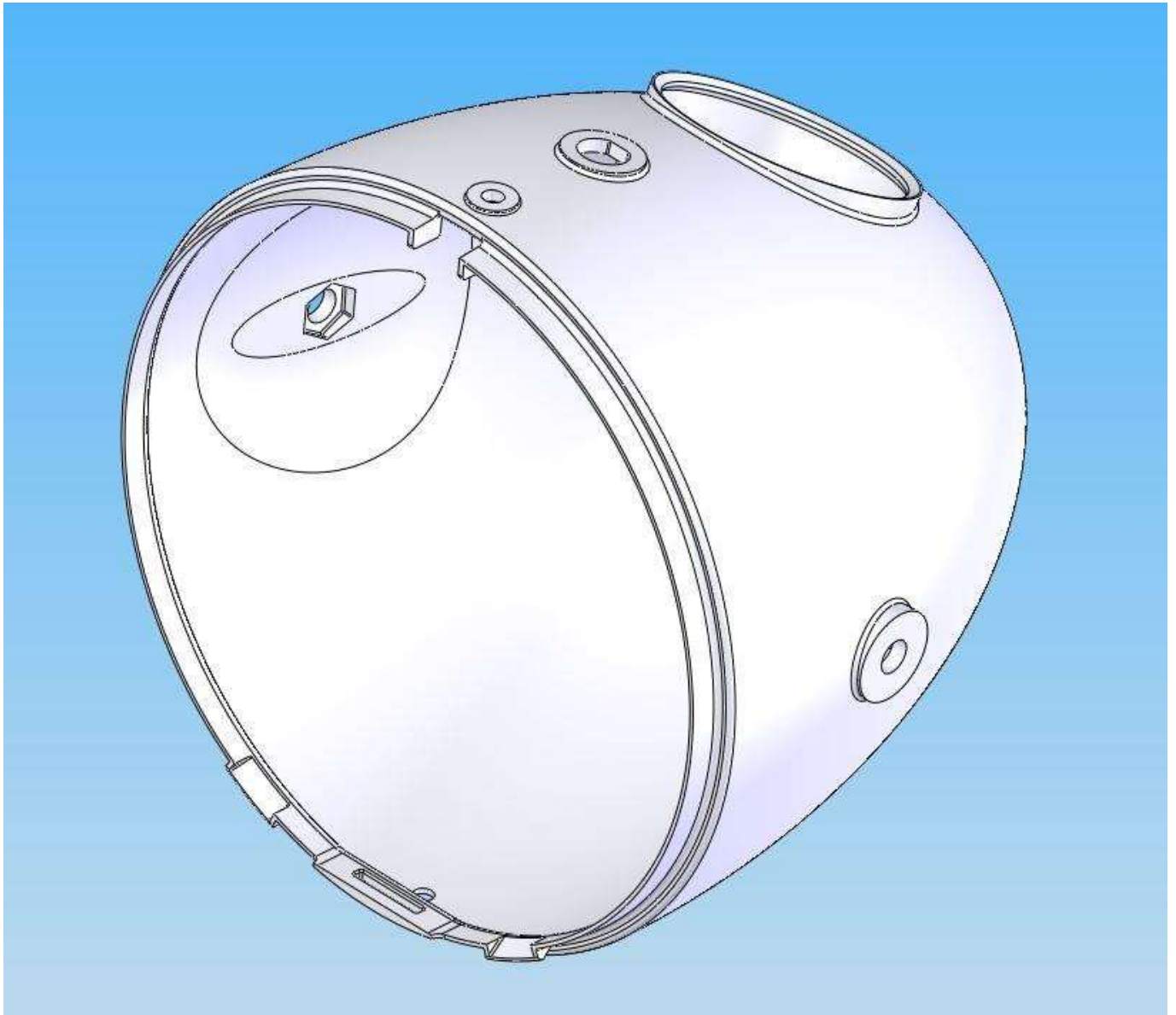


Im Detail sieht es dann so aus:



Hier im Bild sieht man die ausgeformten Innensechskante in die zum Anschrauben später M8er Stoppmuttern eingesetzt werden.

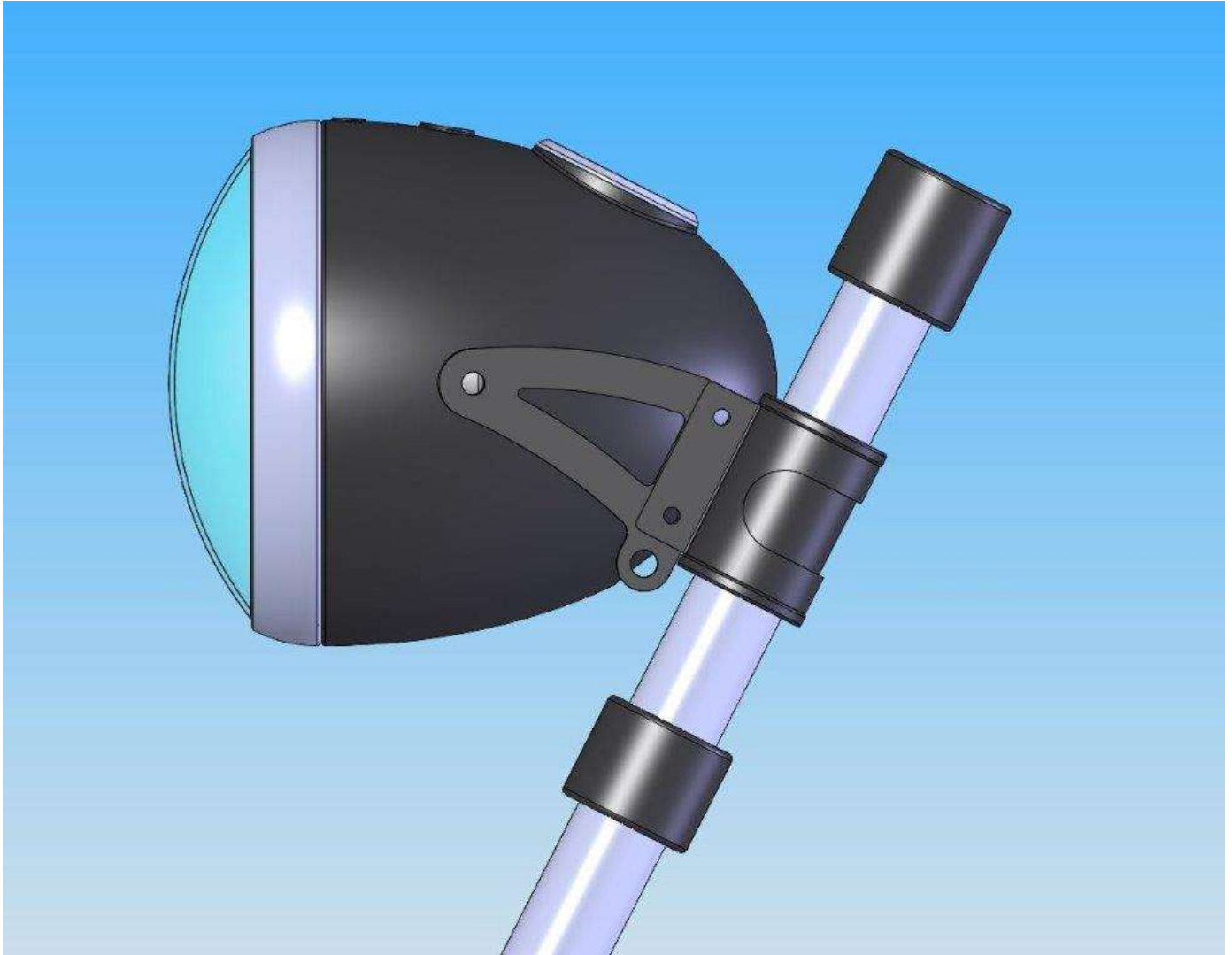
Auch die angeschmiegte Materialverstärkung im Bereich dieser Befestigungspunkte ist erkennbar. Die Materialstärke beträgt überwiegend ca. 1,5mm und an den belasteten Stellen steigt sie bis auf ca. 3,5mm an:



Die neuralgischen Stellen habe ich, bevor es zur Anfrage ging im preiswerten SLS-Verfahren überprüft:



Und zu guter letzt noch eine Komplettansicht mit Halteblechen, Gabelbrücken und Standrohren, um die eigene Vorstellungskraft zu untermauern - auf dem PC verliert man schnell das Gefühl für die Proportionen, wenn man die Teile nicht im Zusammenbau sieht:



Dann habe ich einige Stunden recherchiert und ca. 30 potentielle Lieferanten in Deutschland und Österreich ausfindig gemacht, bei denen ich das Gehäuse angefragt habe. Die Preisspanne der Angebote war gigantisch!!! Von 9.000€ bis 800€ pro Stück (!!!) war alles vertreten - das Mittelfeld lag bei ca. 2.000€ - 3.000€. Unglaublich, wie hoch die Preisspanne bei so einem "jungen" und noch wenig etablierten Fertigungsverfahren ist. Jetzt ging es daran mit den drei preislich "günstigen" Anbietern persönlich Kontakt aufzunehmen und zu schauen, ob da "etwas machbar wäre"

Ich hatte Glück und eine der Firmen ließ mit sich reden und wir konnten uns auf einen akzeptablen Preis für zwei Gehäuse einigen, wenn ich nur genug Wartezeit mitbringen würde. Der Ausschlaggebende Punkt war vor allem die Neugierde und das Interesse an dem dünnwandigen und großem Bauteil, die eigene Leistungsfähigkeit auszuloten und weiter Erfahrung zu sammeln. Nach einem halben Jahr Wartezeit war es dann soweit - das erste Gehäuse wurde kurz nach den Sommerferien geliefert und das zweite kam dann drei Wochen später:





Die recht grobe Oberflächenstruktur war mir bewusst, da ich vorher schon einmal mit diesem Verfahren zu tun hatte. Eine feinere Auflösung/ Schichtstärke war wegen des Preises keine Option. Womit ich jedoch nicht gerechnet hatte war eine ringförmige Unstetigkeit in der Oberfläche im Sichtbereich, die nicht vorhersehbar war und wahrscheinlich auf einen Temperaturstau im Fertigungsprozess zurückzuführen war, und die man auf jeden Fall nach dem Pulvern sehen würde (siehe Foto oben rechts):

Im Innern des Gehäuses mussten noch Stützstrukturen entfernt werden. Stützstrukturen sind dreidimensionale gitterförmige Gebilde, die das Einfallen des Bauteils beim Bauprozess verhindern sollen.

Sie werden nach dem Auspacken aus dem überschüssigen Metallpulver (da war es schon wieder, das Wort 'Pulver') maschinell entfernt. Der Fertigungsbetrieb hatte jedoch keine Maschine, die bis hinten in das Gehäuse reichte und von Hand wollte es keiner machen (Heute weiß ich warum):



Aluminium ist definitiv stabiler als Hartholz - Schwielen gehören halt dazu, schaffen eine emotionale Bindung zwischen Mensch und Werkstück - ähnlich wie im ersten Lehrjahr, als wir tagelang U-Stahl feilen durften :) naja, geschadet hat es nicht ... 8-)

Danach habe ich mit Schmirgelpapier und Holzklotz die äußere Oberfläche geglättet und die Unstetigkeit etwas beigearbeitet und das erste Gehäuse ging zum Grundieren zum Pulverer. Das schöne am Pulverlack ist u.a. die Schichtdicke von gut 0,10mm- 0,15mm. Damit sollten alle Poren verschlossen sein. Das Ergebnis war sehr gut:





Nach dem Grundieren habe ich die Oberfläche noch einmal geschliffen und für die Decklackierung vorbereitet - die war leider ein kleiner Rückschlag und es konnte sich keiner erklären wie das passiert sein konnte (es muß wohl der Lehrling gewesen sein).



Es blieb mir also nichts anderes übrig, als das Gehäuse noch einmal von Hand abzuschleifen bis alles wieder glatt war. In der Zwischenzeit wurde auch das zweite Gehäuse fertig Grundiert und entsprechend zum Lackieren vorbereitet. Anfang letzter Woche habe ich dann beide Teile abholen können, mit gutem Lackielergebnis:

