

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** 67 (2009)  
**Heft:** 350

**Artikel:** Im Härtetest : die 2.1 m Clamshell Kuppel von Astro Haven  
**Autor:** Friedli, Thomas K.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-897261>

### **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:** 29.11.2024

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

Im Härtetest

# Die 2.1 m Clamshell Kuppel von Astro Haven

■ Von Dr. Thomas K. Friedli

Eine eigene kleine Sternwarte mit Kuppel ist der geheime Traum vieler Amateurastronomen. Deren Anschaffung ist jedoch teuer und muss in vielerlei Hinsicht wohlüberlegt sein. Die Clamshell Kuppeln von Astro Haven konnten sich in den letzten Jahren als verhältnismässig kostengünstige Alternativen auf dem Markt etablieren. Nach dreijährigem Betrieb können Stärken und Schwächen des Produkts nun erstmals zusammengefasst werden.

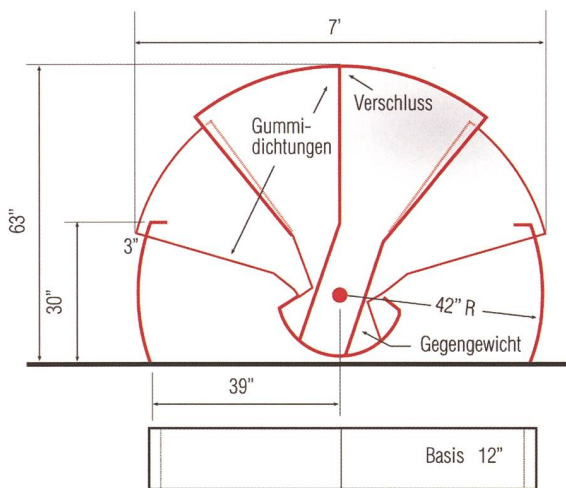


Abbildung 1: Seitenriss der Kuppel. Alle Angaben in Fuss und Zoll.



Abbildung 2: Ein Helikopter der Heliswiss hievt die Clamshell Kuppel auf die 12.5 m hohe Dachterrasse des Sonnenturms Uecht.

Sternwartenkuppeln sind keine Massenware: Schon ein kurzer Blick auf die Werbeseiten amateurastronomischer Fachzeitschriften oder ins Internet zeigt, dass nur wenige Konstruktionsvarianten und Hersteller existieren. Die Wahl des passenden Modells muss daher sorgfältig auf das zukünftige Einsatzgebiet der Sternwarte, auf die örtlichen Gegebenheiten sowie auf die finanziellen Möglichkeiten des Erbauers abgestimmt werden.

## Anforderungskatalog

Nach dem Venusdurchgang 2004 beschloss ich aufgrund meiner positiven Erfahrungen mit der digitalen Sonnenfotografie eine robotische Beobachtungsstation für die tägliche Dokumentation der Sonnenaktivität zu

realisieren. Als erstes entschied ich mich, für die Bildgewinnung, -bearbeitung und -analyse MaxIm DL von Diffraction Limited sowie für die Steuerung und Automation der Sternwarte ACP von DC-3 einzusetzen. Als Hauptinstrument erwarb ich ein 10 Zoll LX200 GPS von Meade sowie eine EOS 5D DLSR Kamera von Canon. Noch im Herbst desselben Jahres fand ich dank der Vermittlung und tatkräftigen Unterstützung von Kurt Niklaus auf dem Sonnenturm Uecht bei Niedermuhlern einen geeigneten Beobachtungsplatz.

Eine in dieses Gesamtkonzept passende Kuppel sollte einen freien Innendurchmesser zwischen 2 m und 3 m aufweisen und sich mittels ASCOM Treiber unbeaufsichtigt fernsteuern lassen. Aufgrund der baulichen Rahmenbedingungen durfte

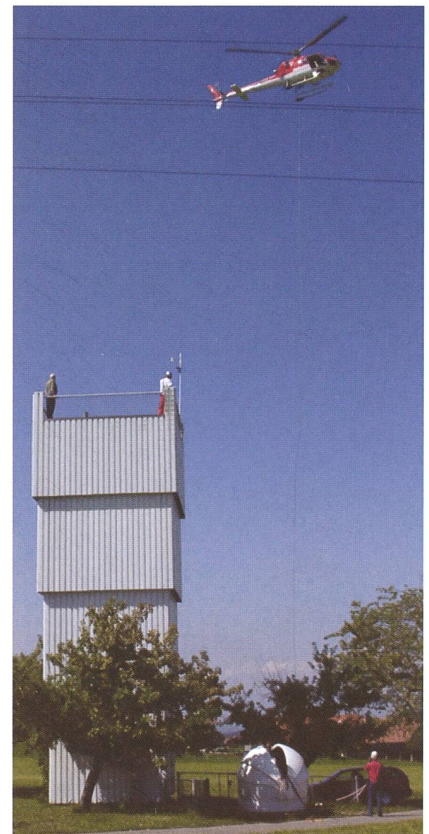
zudem eine maximale Bauhöhe von 2 m sowie ein Gewicht von 500 kg nicht überschritten werden. Das Kostendach wurde auf 20'000 CHF festgesetzt.

## Das Clamshell Design

Eine Marktrecherche ergab, dass nur wenige der vorhandenen Angebote diese Anforderungen erfüllen konnten; die einen waren zu klein (RoboDome), die anderen zu gross (Sirius) oder konnten nicht unbeaufsichtigt ferngesteuert werden. Schliesslich erwiesen sich die von mir anfänglich belächelten sog. Clamshell Kuppeln aus Fiberglas als beste Variante. Diese sind zwar nicht drehbar, können jedoch vollständig geöffnet werden, sind robust, kompakt und bezahlbar. Ich entschied mich für die 2.1 m Kuppel der kanadischen Firma Astro Haven (Abbildung 1). Sie war 2005 das einzige fernsteuerbare Modell, welche den architektonischen und finanziellen Rahmenbedingungen genügte.

## Bestellung und Lieferung

Die Bestellung erfolgte am 1. Mai 2005 via E-mail und wurde nach einer 50% Anzahlung ausgelöst. Wählbar



waren die Aussenfarbe der Kuppel-segmente, die Anzahl der «Unter-setzringe», der sog. Raiser, sowie die Bestückung mit Motoren. Die Kuppel wurde am 22. Juni 2005 durch Danzas in Langley abgeholt, verschifft und am 29. August 2005 per Lastwagen in Niedermuhlern abgeliefert. Die Kosten beliefen sich auf rund 17'000 CHF, davon entfielen 6'000 CHF auf die Fracht und 5'000 CHF auf die Motorisierung.

Die Kuppel wurde gebrauchsfertig geliefert und war in einen leichten Holzkäfig «verpackt». Zusätzliches Material (insbesondere Lieferschein, Betriebsanleitung und Software) fehlte jedoch gänzlich. Auch blieb es dem Kunden überlassen, wie die Kuppel an ihren endgültigen Arbeitsort gebracht werden sollte. Zum Gaudi der Bevölkerung hievte ein Helikopter der Heliswiss vom Stützpunkt Belp die Kuppel am 31. August 2005 auf die Dachterrasse des Sonnenturms (Abbildung 2).

### Montage

Clamshell Kuppeln stellen sehr geringe Anforderungen an den baulichen Untergrund: Er sollte ungefähr horizontal sein, eine Befestigung der Kuppel mittels Schrauben ermöglichen, das Gewicht der Kuppel (200 kg) sowie das von 2 bis 3 zusätzlichen Personen tragen, leichte Vibrationen während dem motorisierten Öffnen und Schliessen aushalten, sowie genügend Masse besitzen, damit die Kuppel bei Sturm nicht mitsamt dem Untergrund davonfliegt.

Die Kuppel kann in Azimut beliebig ausgerichtet werden. Rücksicht kann hierbei auf die Lage örtlicher Lichtquellen sowie auf die vorherrschenden Windverhältnisse genommen werden. Wir entschieden uns, die Drehachse der Kuppelsegmente in Ost-West Richtung auszurichten. Vor dem Aufsetzen wurde ein rundes Teerbeet auf dem Untergrund angebracht: Dieses dichtet ab und dient als zusätzliche elastische Klebefläche. Nach dem Aufsetzen der Kuppel und dem Verschrauben wurden zudem sämtliche Fugen mit Silikon abgedichtet.

### Innenausbau

Der fehlende Innenboden wurde passgenau aus Bauschalenbrettern

ausgesägt und auf den unteren Befestigungsring des Raiser gelegt. Dadurch entstand zwischen Kuppelboden und Dachterrasse ein willkommener Kabelkanal. Südseitig wurde eine Not-einstiegs Luke in den Boden eingepasst. An der Westseite des Kuppelbodens wurde eine Sitzfläche für 2 Personen angebracht, deren entfernbare Abstützung gleichzeitig die Bodenbretter festklemmt. Dadurch kann der Boden auch in Sockelnähe betreten werden.

Ebenfalls westseitig wurde auf den oberen Rand des Kuppelunterteils ein Ablagetischchen montiert. Da eine Innenbeleuchtung fehlte, wurden drei kurze Leuchtstoffröhrenlampen unter die Oberkante des Unterbaus geschraubt, welche durch den Stationsrechner ein- und ausgeschaltet werden können. Eine der drei Lampen ist für Rotlicht ausgelegt und kann bei Nachtarbeiten eingesetzt werden. Zusätzlich wurde an der Ostwand eine Web-

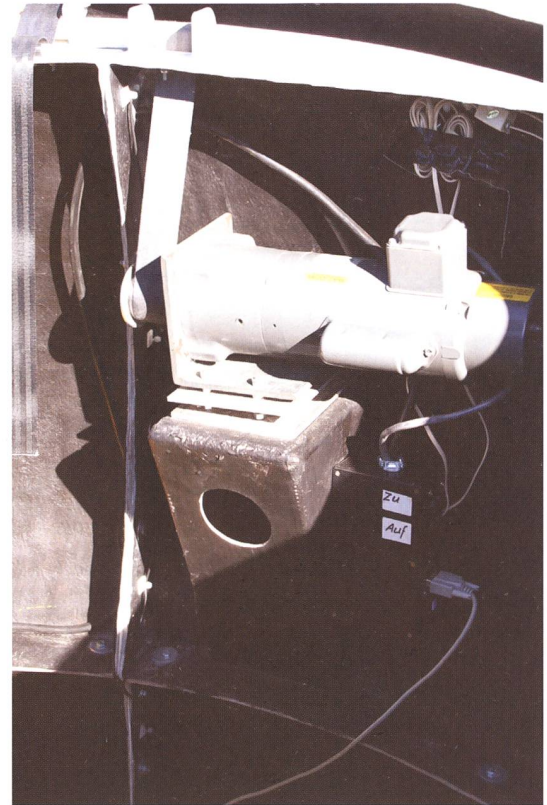


Abbildung 3: 220 V Elektromotor mit Gurtsystem, Handsteuerbox und RS-232 Anschluss.

cam mit Blick auf das Instrument und den Kuppelinnenraum montiert, welche alle 5 Minuten ein Bild auf die Homepage lädt und vom Stationsrechner in Echtzeit ausgelesen werden kann. Damit kann die Position des Instruments sowie der Status der Kuppelschliessung überprüft werden.

An der Südseite ist ein Funktemperaturfühler angebracht, der Teil der Davis Wetterstation der Sternwarte ist und der Temperatur und Feuchte im Kuppelinnern an den Stationsrechner und auf die Homepage weitergibt. Hieraus kann der Taupunkt in Instrumentennähe berechnet und überwacht werden.

### Betrieb der Kuppel

Für den Publikumsbetrieb eignet sich die Kuppel nicht. Die Platzverhältnisse erlauben das gemeinsame Beobachten von höchstens 3 erwachsenen Personen. Zudem ist kein eigentlicher



Abbildung 4: Blick ins Innere der vollständig geöffneten Kuppel mit Schalenbretterboden, Leuchtstoffröhrenlampe, Webcam und Endschaltermagneten.

Eingang vorhanden: Entweder gelangt man von unten in das Kuppelinnere oder man klettert über den immerhin 107 cm hohen Kuppelunterbau.

Die beiden Kuppelhälften werden über ein einfaches Gurtensystem von zwei kräftigen 220 V Elektromotoren geöffnet oder geschlossen (Abbildung 3). Eine Bedienung von Hand, d.h. ohne Motoren, ist nicht möglich, auch nicht im Notfall. Von aussen ist die Kuppel in geschlossenem Zustand nicht zugänglich, da die Handsteuerbox fest im Innern montiert ist. Die unabhängig voneinander steuerbaren Kuppelhälften besitzen Endschalter, welche beim vollständigen Öffnen und Schliessen automatisch die Stromzufuhr unterbrechen.

Sie bestehen aus Magneten, welche an der Innenseite des Unterbaus an geeigneter Stelle aufgeklebt sind sowie aus Metallstücken, welche an den beweglichen Kuppelsegmenten angebracht sind (Abbildung 4). Werden die Metallstücke über die Magnete bewegt, wird ein Schaltimpuls induziert. Eine beeindruckend elegante und elektronikarme Lösung.

### Mängelbeseitigung

Die 2.1 m Clamshell Kuppeln von Astro Haven werden individuell von Hand gefertigt und haben ein gutes Preis-Leistungsverhältnis. Schlüsselfertig sind sie aber nicht. Dies zeigte sich schon beim Auspacken der Lieferung. Die Versorgungskabel der Elektromotoren waren beide ausgerissen und mussten neu angeschlossen werden. Aufgrund der fehlenden Unterlagen ein nicht ganz einfaches Unterfangen...

Auch waren die Segmente des Unterbaus lediglich miteinander verschraubt und mussten zusätzlich mit Silikon gegen Regen und Wind abgedichtet werden. Gegen den Durchschlupf der Riemen half eine einfache Reibungsbremse. Der schwerwiegendste Mangel der 2.1 m Clamshell Kuppel von Astro Haven zeigte sich jedoch erst nach ein paar Monaten Betrieb, als sich im Dezember 2005 im Kuppelinnern und auf den Instrumenten plötzlich zentimeterdicke Schneeablagerungen bildeten. Es zeigte sich, dass in der Nähe der beiden Drehachsen bei geschlossener Kuppel grosse Lücken zwischen dem Unterbau und den einzelnen Segmenten vorhanden sind, welche zwar gegen oben dicht,



Abbildung 5: Reibungsbremse gegen den Restdurchschlupf der Gurte.

gegen unten jedoch offen sind, so dass problemlos Flugschnee ins Innere gelangen kann. Ein Bootsbauer aus Spiez nähte aus Stamoid eine zusätzliche Aussenhülle, welche mittels Spannsatz an der Kuppel befestigt werden kann und diese nun schneedicht macht. Wir haben uns allerdings schon gewundert, wie so ein Problem gerade in Kanada unentdeckt bleiben konnte (Abbildung 6).

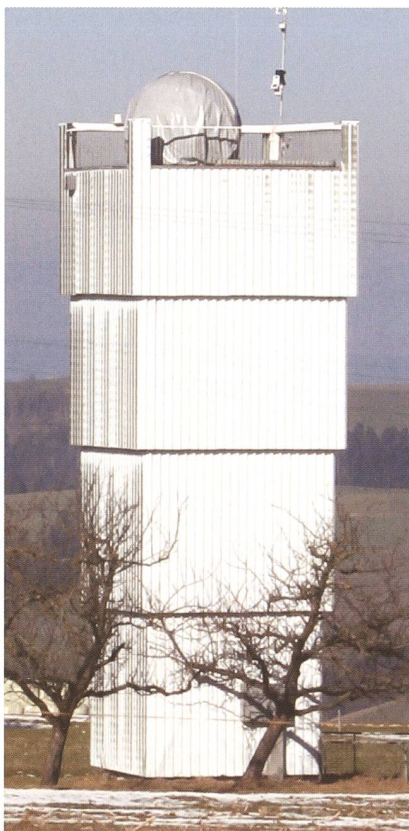


Abbildung 6: Die 2.1 m Clamshell Kuppel von Astro Haven mit zusätzlicher grauer Schutzhülle auf der Dachterrasse des Sonnenturms.

### Fernsteuerung

Für die Fernsteuerung ist ein RS-232 Anschluss vorhanden. Mehr nicht. JOHANNES UTZINGER vom Astronomischen Institut der Universität Bern entschlüsselte 2005 den Steuerbefehlssatz, den ich im letzten Jahr in einen eigenen ASCOM Treiber implementierte. Nun kann die Kuppel mittels MaxIm DL und ACP ferngesteuert werden.

### Unterhalt

Die Kuppel ist nahezu wartungsfrei. Insbesondere werden dank der zusätzlichen Aussenhülle die Gummidichtungen zwischen den Segmenten geschont. Diese müssten sonst regelmässig gepflegt und gelegentlich ersetzt werden. Die Motoren sind wartungsfrei. Einzig die Verkabelung der Endschalter muss einmal im Jahr kontrolliert und wo nötig neu befestigt werden.

Fazit: Die 2.1 m Clamshell Kuppel von Astro Haven weist ein gutes Preis-Leistungsverhältnis auf und eignet sich für den robotischen Betrieb eines mittleren Amateurinstrumentes oder für die private Himmelsbeobachtung von bis zu drei Personen. Negativ aufgefallen ist der fehlende Schutz gegen Flugschnee, die fehlende Beschreibung der RS-232 Schnittstelle sowie der fehlende ASCOM Treiber.

Positiv aufgefallen ist ihre Robustheit und Zuverlässigkeit.

Auch vier Jahre nach ihrer Evaluation ist die 2.1 m Clamshell Kuppel von Astro Haven immer noch das einzige Produkt, welches den Anforderungen genügt.

### Dr. Thomas K. Friedli

Ahornweg 29  
CH-3123 Belp

thomas.k.friedli@bluewin.ch

### Bibliografie

- [1] <http://www.astrohaven.com>
- [2] <http://ascom-standards.org>
- [3] <http://www.solarpatrol.com>