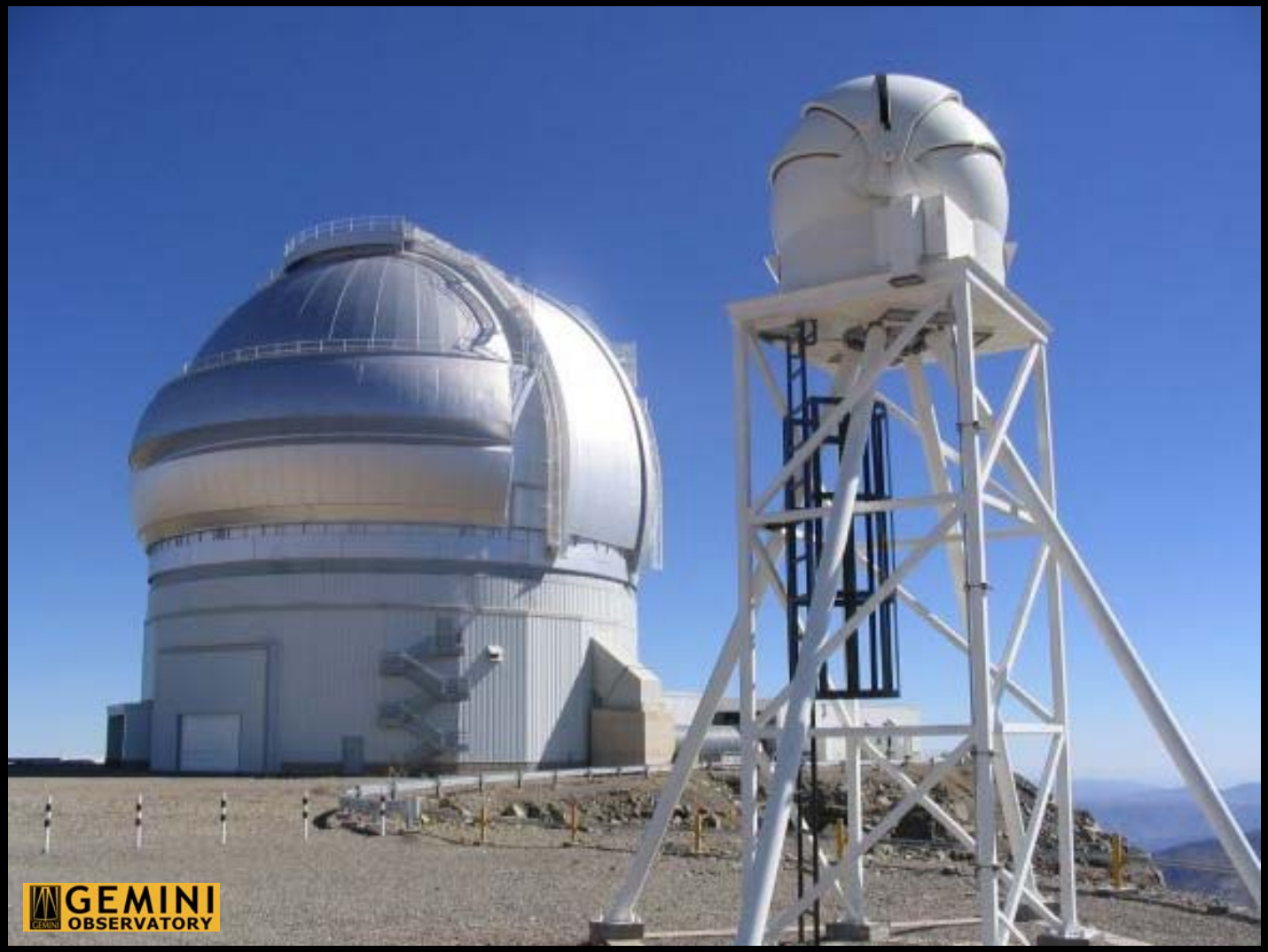
Die 2.1 m Clamshell Kuppel von Astro Haven



roboSOT
Robotic Solar Observation Telescope

Inhalt

- Hintergrund
- Anforderungen
- Marktrecherche
- Clamshell Design
- Bestellung und Lieferung
- Montage und Innenausbau
- Betrieb
- Mängelbeseitigung
- Fernsteuerung
- Unterhalt
- Fazit

8. Juni 2004

2004/ 6/ 8 9:15am

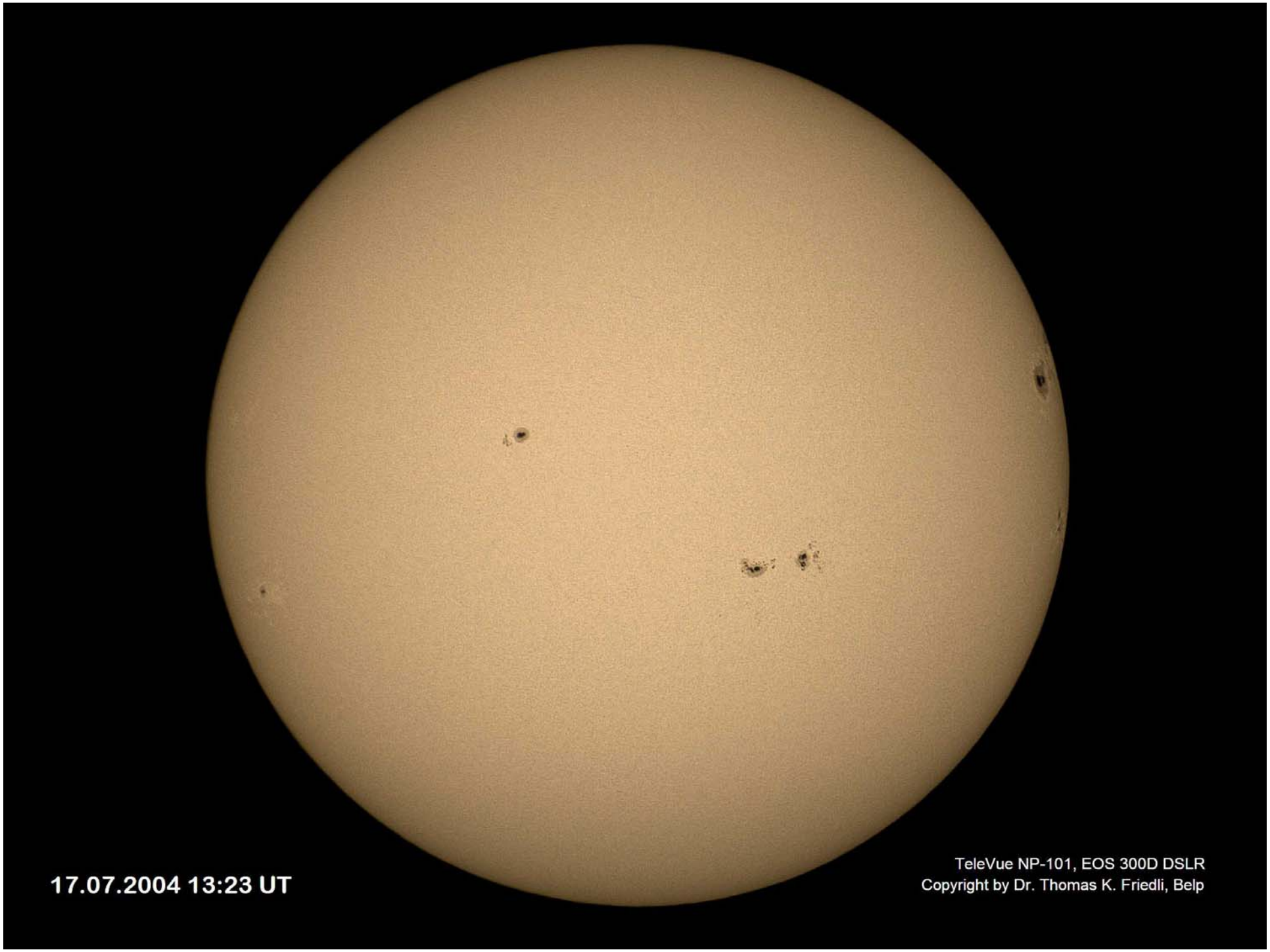
Hintergrund

Canon EOS 300D DSLR

- Einführungsjahr 2003
- 3072 x 2048 Pixel
- 6.3 Megapixel
- 7.4 x 7.4 µm pro Pixel
- 22.7 mm x 15.1 mm CMOS

⇨ CHF 1‘500.-

⇨ Verbindet SLR Bildakquisition
mit CCD Bildbearbeitungstechnik.

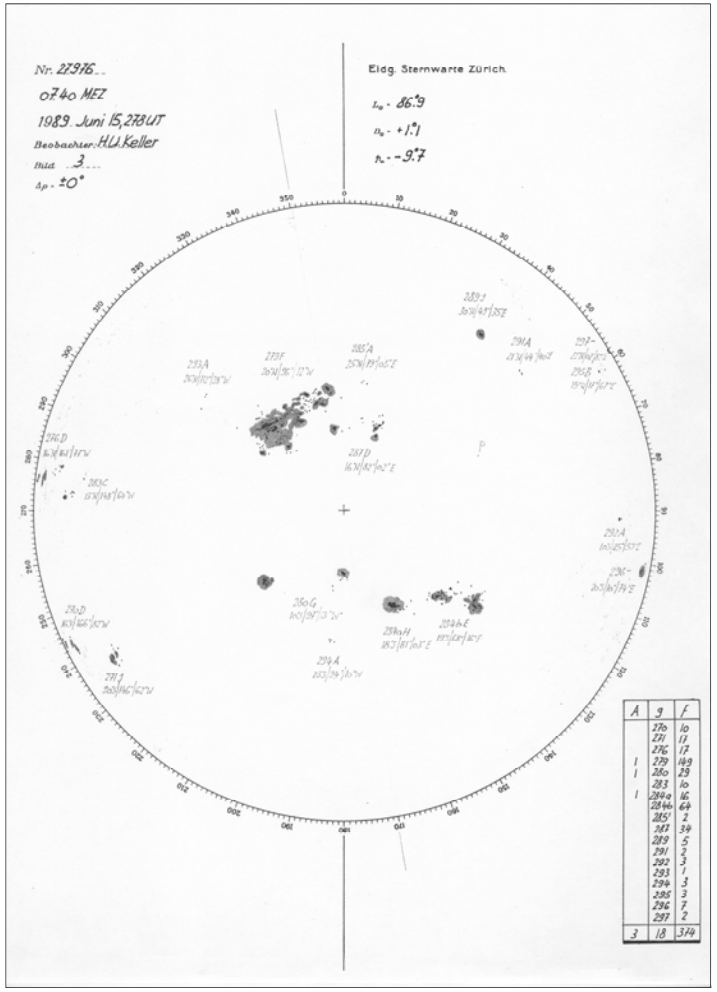

17.07.2004 13:23 UT
TeleVue NP-101, EOS 300D DSLR
Copyright by Dr. Thomas K. Friedli, Belp

Hintergrund

Dokumentation der Sonnenaktivität

- Eine lückenlose Dokumentation der Photosphärenaktivität der Sonne mittels täglichen DSLR Aufnahmen ist möglich! Da sich diese wie CCD Aufnahmen auswerten lassen, können somit auch Positionen, Flächen und Helligkeiten von Flecken und Fackeln routinemässig bestimmt werden!

- Somit können mit Amateurmitteln endlich die „Greenwich Photoheliographic Results“ (welche auf täglichen Fotografien mit 20 cm Durchmesser basierten und 1976 eingestellt wurden) sowie die Serie täglicher Zeichnungen der Sonnenphotosphäre mit 25 cm Durchmesser, welche seit 1996 nicht mehr sichergestellt ist, fortgeführt werden!



Hintergrund

Das Projekt *robo*SOT

⇨ Die Realisierung eines robotischen Sonnen - überwachungsinstruments ist nach dem heutigen Stand der Technik mit Amateur - mitteln möglich.

- Kurt Niklaus macht im Sommer 2004 darauf aufmerksam, dass in der Nähe der Sternwarte Uecht bei Niedermuhlern in 960 m asl ein ehemaliger Sonnenbeobachtungsturm der Universität Bern gemietet werden kann.

⇨ Im Oktober 2004 wird das Projekt „Robotic Solar Observation Telescope“ (*robo***SOT**) lanciert.

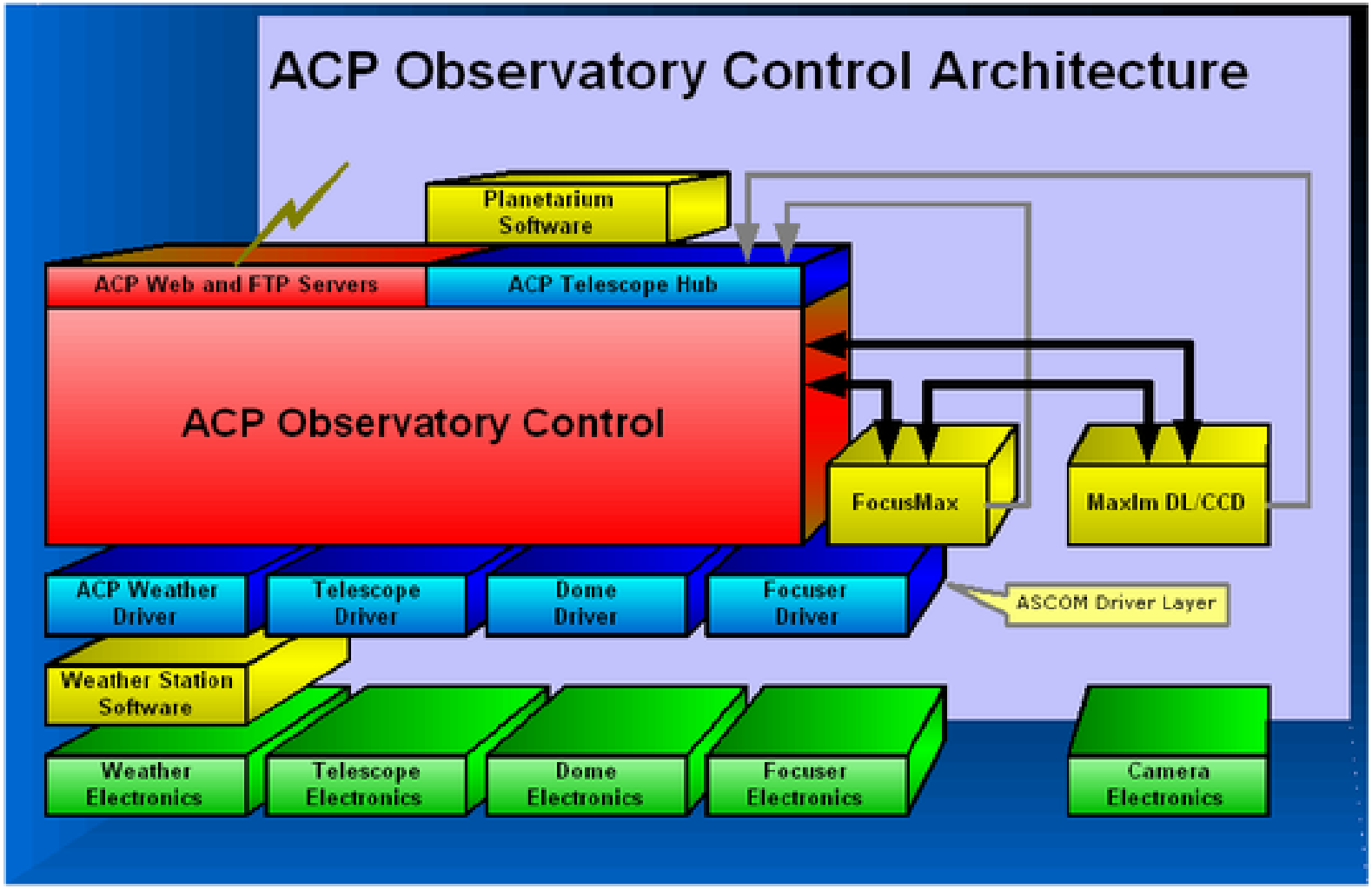
Inhalt

- Hintergrund
- **Anforderungen**
- Marktrecherche
- Clamshell Design
- Bestellung und Lieferung
- Montage und Innenausbau
- Betrieb
- Mängelbeseitigung
- Fernsteuerung
- Unterhalt
- Fazit

Anforderungen

- ***Grundsatz**:* „Das Ziel bestimmt den Weg!“
- ***Hauptziel***: Automatische digitale Sonnenaktivitätsüberwachung.
  - Ansteuerung der Sonne, Fokussierung, Nachführung, Wetterüberwachung.
  - Automatische Akquisition und (Vor)verarbeitung der DSLR Rohbilder.
  - Automatische Objekterkennung und Kenngrössenbestimmung.
- ***Frühe Entscheide (2004)***:
  - ⇨ MaxIm DL/CCD + DSLR für Auswertung und Akquisition.
  - ⇨ ACP Observatory Control Software für den robotischen Betrieb.

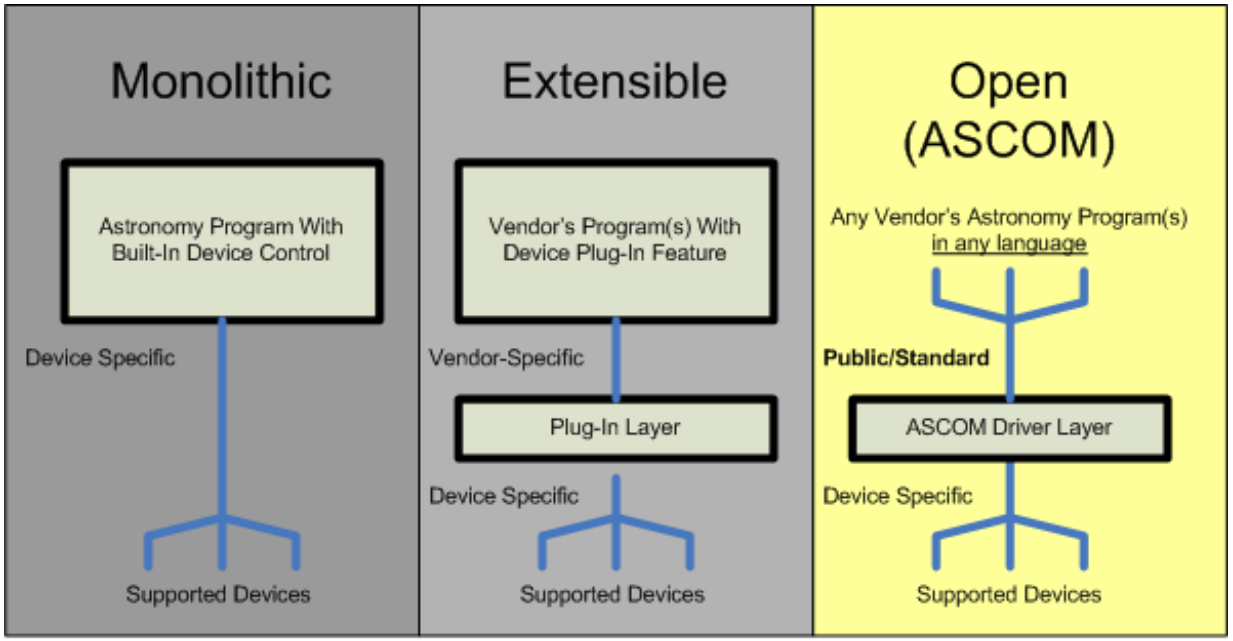
Anforderungen



roboSOT
Robotic Solar Observation Telescope

Anforderungen

ASCOM Astronomy Common Object Model



- ✓ Each program must have its own code for device control
- ✓ Vendors must write all device control code
- ✓ New devices require new releases of programs
- ✓ Bugs in device control require new releases of programs

- ✓ Several of vendor's programs can share device control code
- ✓ Anyone can write device control plug-ins
- ✓ New devices require only new plug-ins
- ✓ Bugs in device control require only new plug-ins

- ✓ Vendor-independent: any program can use a driver
- ✓ Anyone can write and support drivers
- ✓ New devices require only drivers
- ✓ Bugs in device control require only new drivers

Anforderungen

- ***Grundsatz**:* „Das Ziel bestimmt den Weg!“
- ***Hauptziel***: Automatische Sonnenaktivitätsüberwachung.
  - Ansteuerung der Sonne, Fokussierung, Nachführung, Wetterüberwachung.
  - Automatische Akquisition und (Vor)verarbeitung der DSLR Rohbilder.
  - Automatische Objekterkennung und Kenngrössenbestimmung.
- ***Frühe Entscheide (2004)***:
  - ⇨ MaxIm DL/CCD + DSLR für Auswertung und Akquisition.
  - ⇨ ACP Observatory Control Software für den robotischen Betrieb.
  - ⇨ Meade 10“ LX-200 GPS SC-Reflektor als Hauptinstrument.

Anforderungen

Anforderungskatalog

- Freier Innendurchmesser: min. 2 m
- Aussendurchmesser: max. 2.8 m
- Maximale Bauhöhe: 2 m
- Maximales Gewicht: 500 kg

- Motorisierung
- ASCOM Treiber

- Kostendach: 20‘000 CHF

Inhalt

- Hintergrund
- Anforderungen
- **Marktrecherche**
- Clamshell Design
- Bestellung und Lieferung
- Montage und Innenausbau
- Betrieb
- Mängelbeseitigung
- Fernsteuerung
- Unterhalt
- Fazit

Marktrecherche

- ROBO-DOME
  von Technical Innovations

- Drehkuppel mit Unterbau
- Passend für 10“ LX-200 GPS
- Motorisiert und Automatisiert mit Digital Dome Works Hardware und Software
- ASCOM Treiber, ACP mitgeliefert

- 5000.- USD (ohne Fracht aus USA)

Marktrecherche

- ROBO-DOME
  von Technical Innovations

- Drehkuppel mit Unterbau
- Passend für 10“ LX-200 GPS
- Motorisiert und Automatisiert mit Digital Dome Works Hardware und Software
- ASCOM Treiber, ACP mitgeliefert

- 5000.- USD (ohne Fracht aus USA)

⇨ Nur 130 cm (50“) hoch!

⇨ Platz nur für Fernrohr (ohne Stativ)!

⇨ Sehr interessant, aber **zu klein**.

Marktrecherche

- Diffraction Limited bietet ein eigenes Kontrollsystem für Kuppeln und Schiebedächer an (MaxDome):

Marktrecherche

- Diffraction Limited bietet ein eigenes Kontrollsystem für Kuppeln und Schiebedächer an (MaxDome):
  - Zwei Platinen
  - ASCOM Treiber

- Das Kontrollsystem kann direkt in die Kuppeln von Sirius Observatories eingebaut werden.

Marktrecherche

- Diffraction Limited bietet ein eigenes Kontrollsystem für Kuppeln und Schiebedächer an (MaxDome):
  - Zwei Platinen
  - ASCOM Treiber

- Das Kontrollsystem kann direkt in die Kuppeln von Sirius Observatories eingebaut werden.
  - Home Model: 2.3 m Durchmesser.
  - Motorisierbar, Fernsteuerbar.
  - 15‘000.- CHF

  ⇨ Mit Unterbau **zu hoch** (2.83 m)!

  ⇨ Ohne Unterbau **zu breit** (Shutter)!

Marktrecherche

Astro Haven (Enterprises)

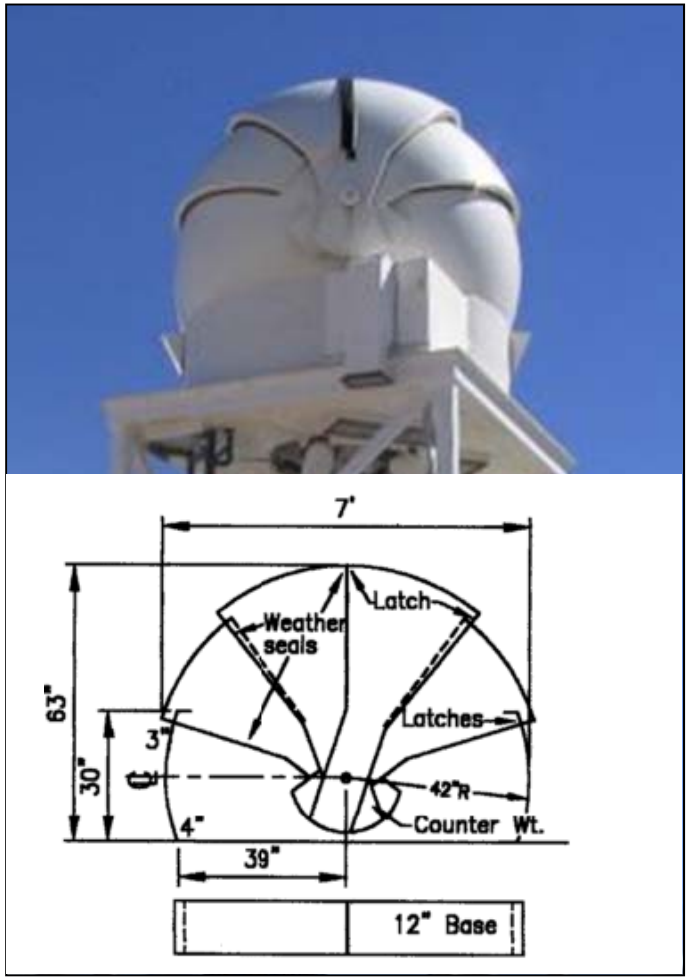
- 2.1 m (7‘) Clamshell Kuppel
- Max. Aussendurchmesser: 2.45 m
- Nicht drehbar, vollständig öffenbar
- Bauhöhe 63“ (160 cm)

- Kein Unterbau (nötig)
- Untersetzringe („Raiser“) à 12“ (30 cm)

- Gewicht: 200 kg

- Motorisiert
- Computeranschluss

- Kosten ohne Transport: 11‘000.- CHF



Anforderungen

Anforderungskatalog

- Freier Innendurchmesser: min. 2 m
- Aussendurchmesser: max. 2.8 m
- Maximale Bauhöhe: 2 m
- Maximales Gewicht: 500 kg

- Motorisierung
- ASCOM Treiber

- Kostendach: 20‘000 CHF

Inhalt

- Hintergrund
- Anforderungen
- Marktrecherche
- **Clamshell Design**
- Bestellung und Lieferung
- Montage und Innenausbau
- Betrieb
- Mängelbeseitigung
- Fernsteuerung
- Unterhalt
- Fazit

Clamshell Design

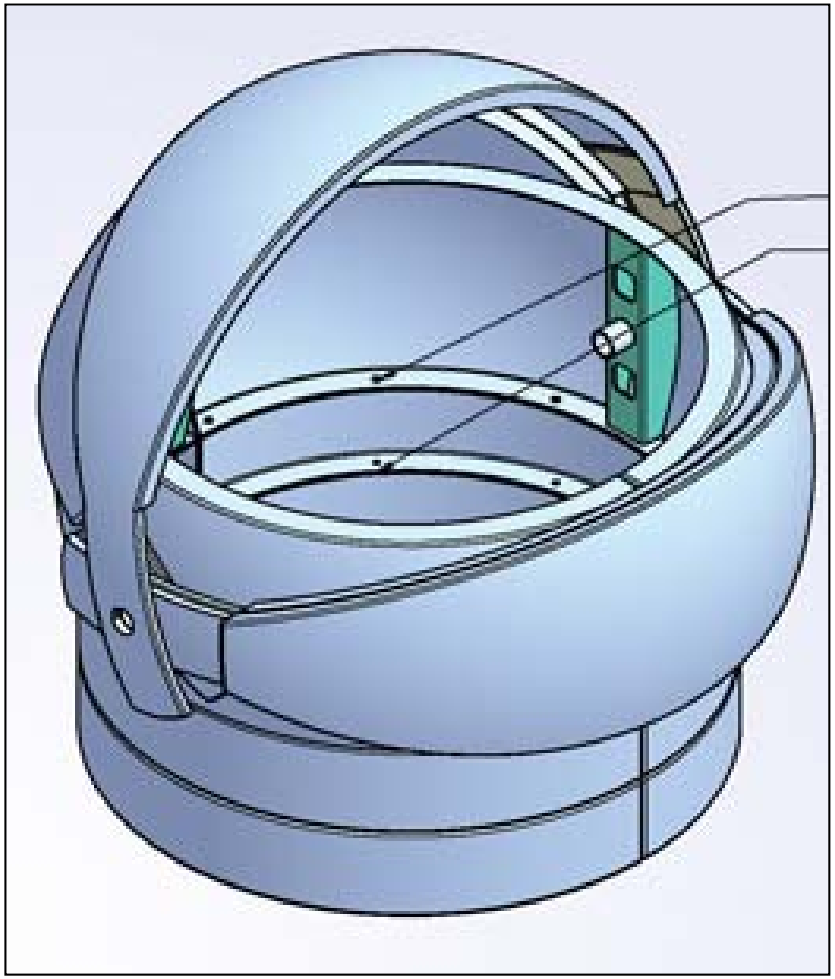
Vorteile

- Kein Slaving, kein Parkieren
- Rasche Einsatzbereitschaft
- Instrumentenstellung egal
- „Full Sky“ Zugriff
- Rascher Thermischer Ausgleich
- Kein Kuppelseeing
- Direkter Zugriff Instrumente

Nachteile

- Lichtschutz
- Windschutz
- Luftfeuchte
- Zugang nur von Unten

⇨ Zur robotischen Sonnenüberwachung geeignet.



Inhalt

- Hintergrund
- Anforderungen
- Marktrecherche
- Clamshell Design
- **Bestellung und Lieferung**
- Montage und Innenausbau
- Betrieb
- Mängelbeseitigung
- Fernsteuerung
- Unterhalt
- Fazit

Bestellung und Lieferung

Meilensteine

5.4.2005 Anfrage Offerte

Bestellung und Lieferung

Meilensteine

5.4.2005 Anfrage Offerte

1.5.2005 Bestellung

Bestellung und Lieferung

Meilensteine

5.4.2005	Anfrage Offerte
1.5.2005	Bestellung
11.5.2005	Rechnung 11‘000 CHF

Bestellung und Lieferung

Meilensteine

5.4.2005	Anfrage Offerte
1.5.2005	Bestellung
11.5.2005	Rechnung 11‘000 CHF
27.5.2005	Zahlungseingang bestätigt

Bestellung und Lieferung

Meilensteine

5.4.2005	Anfrage Offerte
1.5.2005	Bestellung
11.5.2005	Rechnung 11‘000 CHF
27.5.2005	Zahlungseingang bestätigt
1.6.2005	Nearing completion

Bestellung und Lieferung

Meilensteine

5.4.2005	Anfrage Offerte
1.5.2005	Bestellung
11.5.2005	Rechnung 11‘000 CHF
27.5.2005	Zahlungseingang bestätigt
1.6.2005	Nearing completion
22.6.2005	Ready for pickup

Bestellung und Lieferung

Meilensteine

5.4.2005	Anfrage Offerte
1.5.2005	Bestellung
11.5.2005	Rechnung 11‘000 CHF
27.5.2005	Zahlungseingang bestätigt
1.6.2005	Nearing completion
22.6.2005	Ready for pickup
1.7.2005	Shipping from Vancouver

Bestellung und Lieferung

Meilensteine

5.4.2005	Anfrage Offerte
1.5.2005	Bestellung
11.5.2005	Rechnung 11‘000 CHF
27.5.2005	Zahlungseingang bestätigt
1.6.2005	Nearing completion
22.6.2005	Ready for pickup
1.7.2005	Shipping from Vancouver
19.8.2005	Ankunft Zollfreilager Basel

Bestellung und Lieferung

Meilensteine

5.4.2005	Anfrage Offerte
1.5.2005	Bestellung
11.5.2005	Rechnung 11‘000 CHF
27.5.2005	Zahlungseingang bestätigt
1.6.2005	Nearing completion
22.6.2005	Ready for pickup
1.7.2005	Shipping from Vancouver
19.8.2005	Ankunft Zollfreilager Basel
26.8.2005	Rechnung DHL 6‘000 CHF

Bestellung und Lieferung

Meilensteine

5.4.2005	Anfrage Offerte
1.5.2005	Bestellung
11.5.2005	Rechnung 11‘000 CHF
27.5.2005	Zahlungseingang bestätigt
1.6.2005	Nearing completion
22.6.2005	Ready for pickup
1.7.2005	Shipping from Vancouver
19.8.2005	Ankunft Zollfreilager Basel
26.8.2005	Rechnung DHL 6‘000 CHF
29.8.2005	Ankunft Uecht

Bestellung und Lieferung

Meilensteine

5.4.2005	Anfrage Offerte
1.5.2005	Bestellung
11.5.2005	Rechnung 11‘000 CHF
27.5.2005	Zahlungseingang bestätigt
1.6.2005	Nearing completion
22.6.2005	Ready for pickup
1.7.2005	Shipping from Vancouver
19.8.2005	Ankunft Zollfreilager Basel
26.8.2005	Rechnung DHL 6‘000 CHF
29.8.2005	Ankunft Uecht

Bestellung und Lieferung

Meilensteine

5.4.2005	Anfrage Offerte
1.5.2005	Bestellung
11.5.2005	Rechnung 11‘000 CHF
27.5.2005	Zahlungseingang bestätigt
1.6.2005	Nearing completion
22.6.2005	Ready for pickup
1.7.2005	Shipping from Vancouver
19.8.2005	Ankunft Zollfreilager Basel
26.8.2005	Rechnung DHL 6‘000 CHF
29.8.2005	Ankunft Uecht

Bestellung und Lieferung

Vorarbeiten

25.5.2005 Öffnen Rollhütte

Bestellung und Lieferung

Vorarbeiten

25.5.2005 Öffnen Rollhütte

3.6.2005 Lift-down Refraktor

Bestellung und Lieferung

Vorarbeiten

25.5.2005 Öffnen Rollhütte

3.6.2005 Lift-down Refraktor

Bestellung und Lieferung

Vorarbeiten

25.5.2005 Öffnen Rollhütte

3.6.2005 Lift-down Refraktor

Bestellung und Lieferung

Vorarbeiten

25.5.2005 Öffnen Rollhütte

3.6.2005 Lift-down Refraktor

Bestellung und Lieferung

Vorarbeiten

25.5.2005 Öffnen Rollhütte

3.6.2005 Lift-down Refraktor

Bestellung und Lieferung

Vorarbeiten

25.5.2005 Öffnen Rollhütte

3.6.2005 Lift-down Refraktor

Bestellung und Lieferung

Vorarbeiten

25.5.2005 Öffnen Rollhütte

3.6.2005 Lift-down Refraktor

Bestellung und Lieferung

Vorarbeiten

25.5.2005 Öffnen Rollhütte

3.6.2005 Lift-down Refraktor

28.7.2005 Montage neue Stahlsäule

Bestellung und Lieferung

Vorarbeiten

25.5.2005	Öffnen Rollhütte
3.6.2005	Lift-down Refraktor
28.7.2005	Montage neue Stahlsäule
15.8.2005	Ergänzen Terrassenboden

Bestellung und Lieferung

Vorarbeiten

25.5.2005	Öffnen Rollhütte
3.6.2005	Lift-down Refraktor
28.7.2005	Montage neue Stahlsäule
15.8.2005	Ergänzen Terrassenboden
31.8.2005	Lift-off Clamshell Kuppel

Bestellung und Lieferung

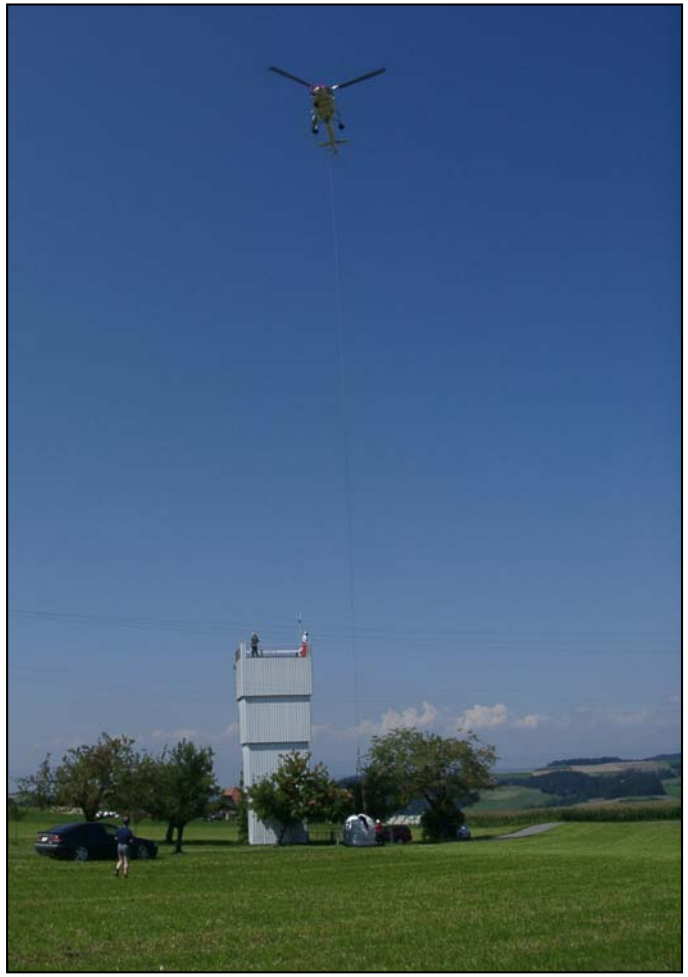
Vorarbeiten

25.5.2005	Öffnen Rollhütte
3.6.2005	Lift-down Refraktor
28.7.2005	Montage neue Stahlsäule
15.8.2005	Ergänzen Terrassenboden
31.8.2005	Lift-off Clamshell Kuppel

Bestellung und Lieferung

Vorarbeiten

25.5.2005	Öffnen Rollhütte
3.6.2005	Lift-down Refraktor
28.7.2005	Montage neue Stahlsäule
15.8.2005	Ergänzen Terrassenboden
31.8.2005	Lift-off Clamshell Kuppel



Bestellung und Lieferung

Vorarbeiten

25.5.2005	Öffnen Rollhütte
3.6.2005	Lift-down Refraktor
28.7.2005	Montage neue Stahlsäule
15.8.2005	Ergänzen Terrassenboden
31.8.2005	Lift-off Clamshell Kuppel

Bestellung und Lieferung

Vorarbeiten

25.5.2005	Öffnen Rollhütte
3.6.2005	Lift-down Refraktor
28.7.2005	Montage neue Stahlsäule
15.8.2005	Ergänzen Terrassenboden
31.8.2005	Lift-off Clamshell Kuppel

Bestellung und Lieferung

Vorarbeiten

25.5.2005	Öffnen Rollhütte
3.6.2005	Lift-down Refraktor
28.7.2005	Montage neue Stahlsäule
15.8.2005	Ergänzen Terrassenboden
31.8.2005	Lift-off Clamshell Kuppel

Bestellung und Lieferung

Vorarbeiten

25.5.2005	Öffnen Rollhütte
3.6.2005	Lift-down Refraktor
28.7.2005	Montage neue Stahlsäule
15.8.2005	Ergänzen Terrassenboden
31.8.2005	Lift-off Clamshell Kuppel

Bestellung und Lieferung

Vorarbeiten

25.5.2005	Öffnen Rollhütte
3.6.2005	Lift-down Refraktor
28.7.2005	Montage neue Stahlsäule
15.8.2005	Ergänzen Terrassenboden
31.8.2005	Lift-off Clamshell Kuppel

Bestellung und Lieferung

Vorarbeiten

25.5.2005	Öffnen Rollhütte
3.6.2005	Lift-down Refraktor
28.7.2005	Montage neue Stahlsäule
15.8.2005	Ergänzen Terrassenboden
31.8.2005	Lift-off Clamshell Kuppel

Inhalt

- Hintergrund
- Anforderungen
- Marktrecherche
- Clamshell Design
- Bestellung und Lieferung
- **Montage und Innenausbau**
- Betrieb
- Mängelbeseitigung
- Fernsteuerung
- Unterhalt
- Fazit

Montage und Innenausbau

Montage

- Ausrichtung Ost – West
- Teerbeet
- 4 Schrauben
- Silikonabdichtung

Montage und Innenausbau

Montage

- Ausrichtung Ost – West
- Teerbeet
- 4 Schrauben
- Silikonabdichtung

Innenausbau

- Schalenbretterboden
- Kabelkanal
- Einstiegsluke

Montage und Innenausbau

Montage

- Ausrichtung Ost – West
- Teerbeet
- 4 Schrauben
- Silikonabdichtung

Innenausbau

- Schalenbretterboden
- Kabelkanal
- Einstiegsluke

Mängelbeseitigung

- Stromzufuhr zu beiden Motoren ausgerissen.
- Segmentverbindungen nicht abgedichtet.
- Kleinflächige Transportschäden in Lackschicht.

Montage und Innenausbau

First Light

- Instrument am 8.9.2005 montiert
- First Light mit Canon EOS 300D
- Second Light am 15.9.2005

15.09.2005 7:54 UT
Dr. Thomas K. Friedli, Belp
Meade 10" LX200 GPS
Canon EOS 300D DSLR

Montage und Innenausbau

Komfort

- Sitzbank für 2 Personen.
- Ablagetisch.
- 3 Leuchtstoffröhrenlampen (zwei weiss, eine rot) von PC fernbedienbar.
- 4 unabhängig voneinander fernbedienbare Stromkreise (2 Kuppel, 2 Instrument).

Montage und Innenausbau

Komfort

- Sitzbank für 2 Personen.
- Ablagetisch.
- 3 Leuchtstoffröhrenlampen (zwei weiss, eine rot) von PC fernbedienbar.
- 4 unabhängig voneinander fernbedienbare Stromkreise (2 Kuppel, 2 Instrument).

Status

- Aussen-Webcam mit Blick von N auf Kuppel (Internetupdate alle 5 Minuten; Serverroom live).

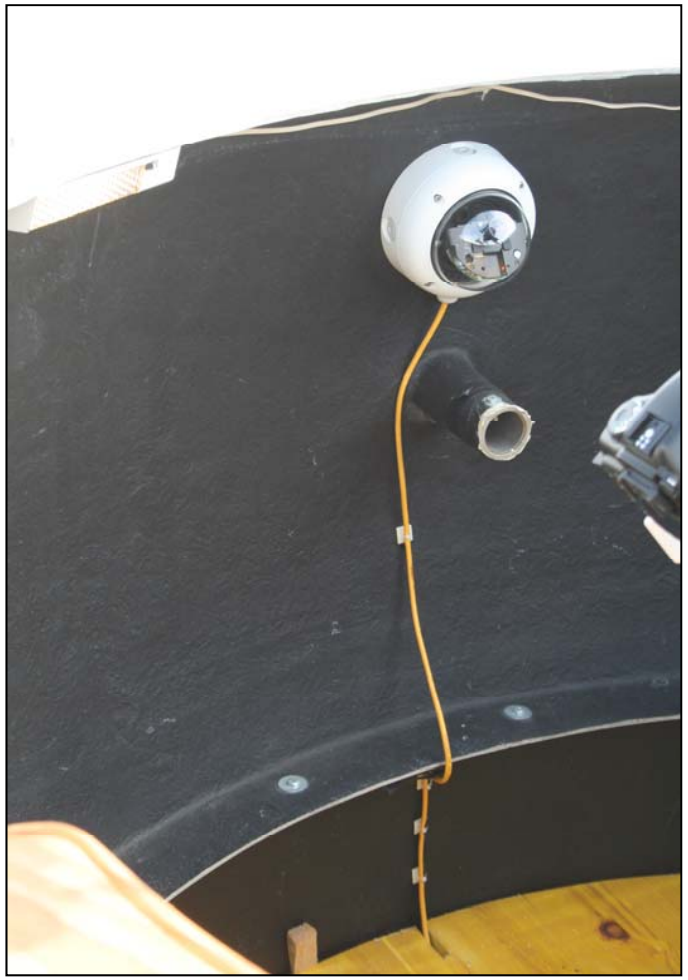
Montage und Innenausbau

Komfort

- Sitzbank für 2 Personen.
- Ablagetisch.
- 3 Leuchtstoffröhrenlampen (zwei weiss, eine rot) von PC fernbedienbar.
- 4 unabhängig voneinander fernbedienbare Stromkreise (2 Kuppel, 2 Instrument).

Status

- Aussen-Webcam mit Blick von N auf Kuppel (Internetupdate alle 5 Minuten; Serverroom live).
- Webcam mit Blick auf Instrument und Spalt (Internetupdate alle 5 Minuten; Serverroom live).



Montage und Innenausbau

Komfort

- Sitzbank für 2 Personen.
- Ablagetisch.
- 3 Leuchtstoffröhrenlampen (zwei weiss, eine rot) von PC fernbedienbar.
- 4 unabhängig voneinander fernbedienbare Stromkreise (2 Kuppel, 2 Instrument).

Status

- Aussen-Webcam mit Blick von N auf Kuppel (Internetupdate alle 5 Minuten; Serverroom live).
- Webcam mit Blick auf Instrument und Spalt (Internetupdate alle 5 Minuten; Serverroom live).
- Davis Temperatur und Feuchtefühler (Internetupdate alle 15 Minuten; Serverroom live).

Inhalt

- Hintergrund
- Anforderungen
- Marktrecherche
- Clamshell Design
- Bestellung und Lieferung
- Montage und Innenausbau
- **Betrieb**
- Mängelbeseitigung
- Fernsteuerung
- Unterhalt
- Fazit

Betrieb

- Platz für 1 – 2 Personen
- Kein Eingang
- Die Kuppel kann nur mittels zweier Motoren geöffnet oder geschlossen werden. Handbetrieb ist nicht vorgesehen.
- Der Antrieb erfolgt über ein Gurtsystem (Sicherheitsgurte).

Betrieb

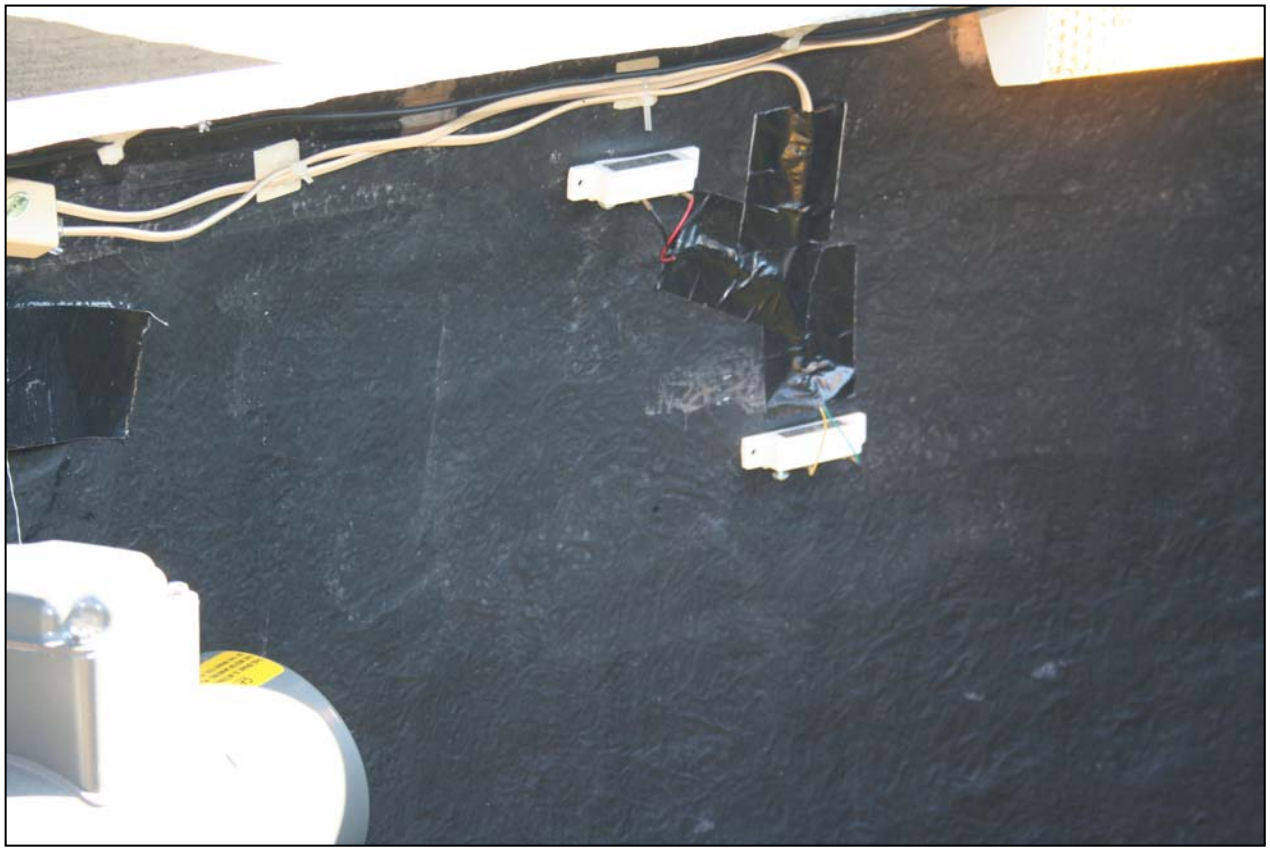
- Platz für 1 – 2 Personen
- Kein Eingang
- Die Kuppel kann nur mittels zweier Motoren geöffnet oder geschlossen werden. Hand-betrieb ist nicht vorgesehen.
- Der Antrieb erfolgt über ein Gurtsystem (Sicherheitsgurte).
- Das Steuergerät mit 4 Bedienungsknöpfen und Computeranschluss ist fix im Innern montiert.

Betrieb

- Platz für 1 – 2 Personen
- Kein Eingang
- Die Kuppel kann nur mittels zweier Motoren geöffnet oder geschlossen werden. Handbetrieb ist nicht vorgesehen.
- Der Antrieb erfolgt über ein Gurtsystem (Sicherheitsgurte).
- Das Steuergerät mit 4 Bedienungsknöpfen und Computeranschluss ist fix im Innern montiert.
- Die beiden Kuppelhälften können von einander unabhängig geöffnet und geschlossen werden.
- Teilweises Öffnen oder Schliessen ist möglich, so dass z.B. ein „Nackenschutz“ gegen die Bise errichtet werden kann.
- Magnetische Endschalter sind vorhanden.

Betrieb

- Platz für 1 – 2 Personen
- Kein Eingang
- Die Kuppel kann nur mittels zweier Motoren geöffnet oder geschlossen werden. Handbetrieb ist nicht vorgesehen.
- Der Antrieb erfolgt über ein Gurtsystem (Sicherheitsgurte).
- Das Steuergerät mit 4 Bedienungsknöpfen und Computeranschluss ist fix im Innern montiert.
- Die beiden Kuppelhälften können von einander unabhängig geöffnet und geschlossen werden.
- Teilweises Öffnen oder Schliessen ist möglich, so dass z.B. ein „Nackenschutz“ gegen die Bise errichtet werden kann.
- Magnetische Endschalter sind vorhanden.



Betrieb

- Platz für 1 – 2 Personen
- Kein Eingang
- Die Kuppel kann nur mittels zweier Motoren geöffnet oder geschlossen werden. Handbetrieb ist nicht vorgesehen.
- Der Antrieb erfolgt über ein Gurtsystem (Sicherheitsgurte).
- Das Steuergerät mit 4 Bedienungsknöpfen und Computeranschluss ist fix im Innern montiert.
- Die beiden Kuppelhälften können von einander unabhängig geöffnet und geschlossen werden.
- Teilweises Öffnen oder Schliessen ist möglich, so dass z.B. ein „Nackenschutz“ gegen die Bise errichtet werden kann.
- Magnetische Endschalter sind vorhanden.

Inhalt

- Hintergrund
- Anforderungen
- Marktrecherche
- Clamshell Design
- Bestellung und Lieferung
- Montage und Innenausbau
- Betrieb
- **Mängelbeseitigung**
- Fernsteuerung
- Unterhalt
- Fazit

Mängelbeseitigung

Durchschlupf Gurten

- Das eine Ende der Gurten ist am unteren Rand der beiden oberen Segmente fix angeschraubt.
- Das andere Ende ist durch eine Klemme gezogen, welche mit 2 Schrauben justiert werden kann.
- Beim Öffnen und Schliessen entstehen kurzzeitig grössere Zugbelastungen auf die Gurte.
- Sind die Gurte zu lang, stossen die beiden oberen Segmente nicht mehr aneinander und die Kuppel ist undicht.
- Eine Reibungsbremse von Kurt Niklaus schafft Abhilfe.

Mängelbeseitigung

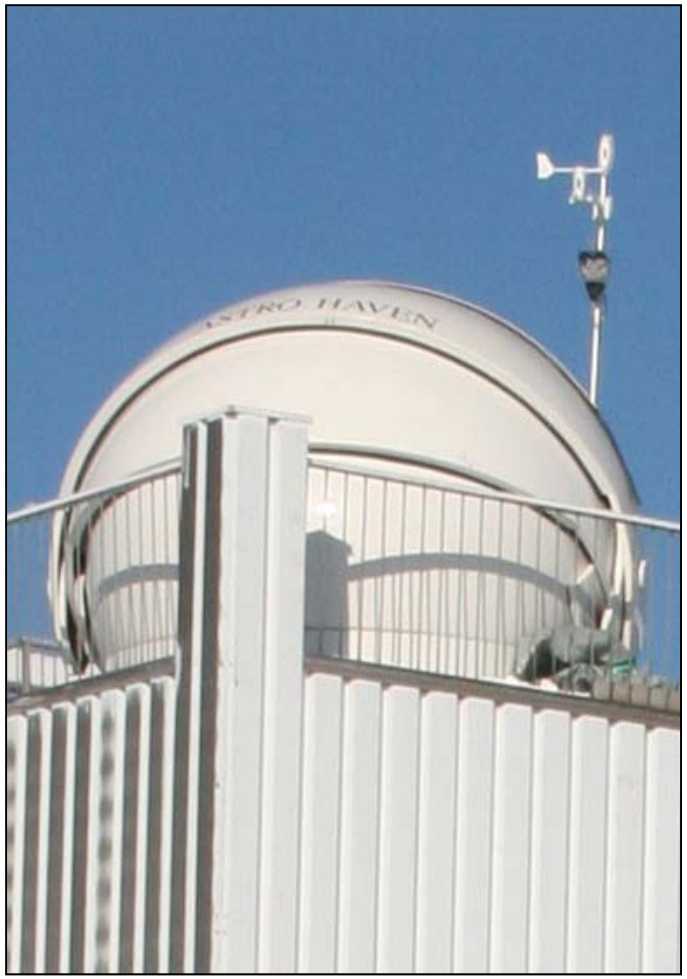
Flugschnee

- Im Winter 2005/2006 lag wiederholt bis zu 2 cm Neuschnee am Kuppelboden und auf den Instrumenten!

Mängelbeseitigung

Flugschnee

- Im Winter 2005/2006 lag wiederholt bis zu 2 cm Neuschnee am Kuppelboden und auf den Instrumenten!
- In der Nähe der beiden Drehachsen befinden sich bei geschlossener Kuppel zwischen den Segmenten grössere Öffnungen, durch welche Wind und Thermik leicht Flugschnee ins Innere der Kuppel verfrachten können.



Mängelbeseitigung

Flugschnee

- Im Winter 2005/2006 lag wiederholt bis zu 2 cm Neuschnee am Kuppelboden und auf den Instrumenten!
- In der Nähe der beiden Drehachsen befinden sich bei geschlossener Kuppel zwischen den Segmenten grössere Öffnungen, durch welche Wind und Thermik leicht Flugschnee ins Innere der Kuppel verfrachten können.
- Kurt Niklaus konstruierte eine zusätzliche Aussenhülle aus Stamoid, welche von der Fa Liebi in Spiez genäht wurde und mittels Spannsets an der Kuppel befestigt wird (1800 CHF).

Mängelbeseitigung

Flugschnee

- Im Winter 2005/2006 lag wiederholt bis zu 2 cm Neuschnee am Kuppelboden und auf den Instrumenten!
- In der Nähe der beiden Drehachsen befinden sich bei geschlossener Kuppel zwischen den Segmenten grössere Öffnungen, durch welche Wind und Thermik leicht Flugschnee ins Innere der Kuppel verfrachten können.
- Kurt Niklaus konstruierte eine zusätzliche Aussenhülle aus Stamoid, welche von der Fa Liebi in Spiez genäht wurde und mittels Spannsets an der Kuppel befestigt wird (1800 CHF).

Mängelbeseitigung

Flugschnee

- Im Winter 2005/2006 lag wiederholt bis zu 2 cm Neuschnee am Kuppelboden und auf den Instrumenten!
- In der Nähe der beiden Drehachsen befinden sich bei geschlossener Kuppel zwischen den Segmenten grössere Öffnungen, durch welche Wind und Thermik leicht Flugschnee ins Innere der Kuppel verfrachten können.
- Kurt Niklaus konstruierte eine zusätzliche Aussenhülle aus Stamoid, welche von der Fa Liebi in Spiez genäht wurde und mittels Spannsets an der Kuppel befestigt wird (1800 CHF).

Mängelbeseitigung

Flugschnee

- Im Winter 2005/2006 lag wiederholt bis zu 2 cm Neuschnee am Kuppelboden und auf den Instrumenten!
- In der Nähe der beiden Drehachsen befinden sich bei geschlossener Kuppel zwischen den Segmenten grössere Öffnungen, durch welche Wind und Thermik leicht Flugschnee ins Innere der Kuppel verfrachten können.
- Kurt Niklaus konstruierte eine zusätzliche Aussenhülle aus Stamoid, welche von der Fa Liebi in Spiez genäht wurde und mittels Spannsets an der Kuppel befestigt wird (1800 CHF).

Nachteile

- Bessere Isolation, Grössere Absorption: Das Kuppelinnere erwärmt sich mit der grauen Aussenhülle stärker als ohne.
- Muss mit entsprechend angepasstem Beobachtungsplan aufgefangen werden (Adaptionszeit; Zwischenlüftungen).

Vorteile

- Kein Schnee/ Eis und Dreck auf den Aussenlaufflächen der Segmente. Dadurch kann die Kuppel auch nach starkem Schneefall und unabhängig vom Verschmutzungsgrad (Vögel!) geöffnet werden.
- Schont die Dichtungsgummis zwischen den Segmenten.

Inhalt

- Hintergrund
- Anforderungen
- Marktrecherche
- Clamshell Design
- Bestellung und Lieferung
- Montage und Innenausbau
- Betrieb
- Mängelbeseitigung
- **Fernsteuerung**
- Unterhalt
- Fazit

Fernsteuerung

Computeranschluss

- RS-232 Anschluss vorhanden.

⇨ Keine Beschreibung.

⇨ Kein ASCOM Treiber.

Steuerbefehle

- Johannes Utzinger vom AIUB decodierte im Herbst 2005 den „Steuerbefehlssatz“ via Try-and-Error mit Hyperterminal.
- Steuerung via PC mittels Clamup von Tigrasoft (unregistrierbar, nicht automatisierbar).

Fernsteuerung

Computeranschluss

- RS-232 Anschluss vorhanden.

⇨ Keine Beschreibung.

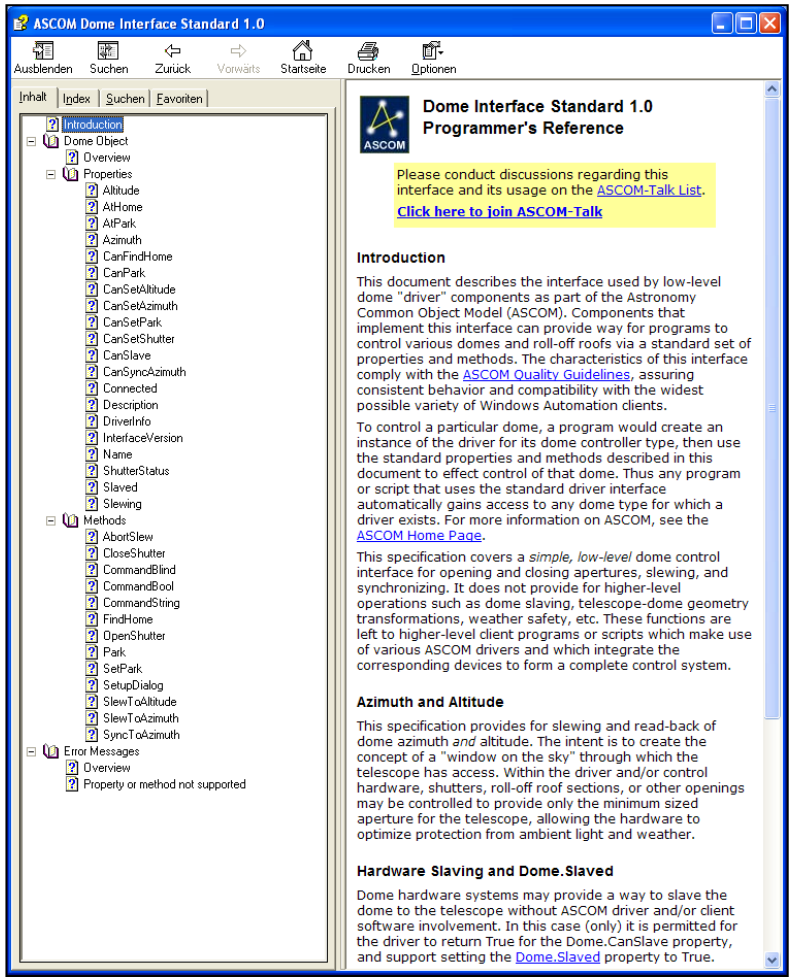
⇨ Kein ASCOM Treiber.

Steuerbefehle

- Johannes Utzinger vom AIUB decodierte im Herbst 2005 den „Steuerbefehlssatz“ via Try-and-Error mit Hyperterminal.
- Steuerung via PC mittels Clamup von Tigrasoft (unregistrierbar, nicht automatisierbar).

ASCOM Treiber

- Sommer 2008: Treiber selber schreiben!
- ASCOM Dome Standard 1.0.



Fernsteuerung

Computeranschluss

- RS-232 Anschluss vorhanden.

⇨ Keine Beschreibung.

⇨ Kein ASCOM Treiber.

Steuerbefehle

- Johannes Utzinger vom AIUB decodierte im Herbst 2005 den „Steuerbefehlssatz“ via Try-and-Error mit Hyperterminal.
- Steuerung via PC mittels Clamup von Tigrasoft (unregistrierbar, nicht automatisierbar).

ASCOM Treiber

- Sommer 2008: Treiber selber schreiben!
- ASCOM Dome Standard 1.0.
- Herbst 2008: ASCOM.AstroHaven.Dome.dll

```
public void OpenShutter()
{
    string Command;
    string Retstr;

    if (com.Connected == false)
        Connected = true;

    com.ClearBuffers();

    abortSlew = false;
    Slewing = true;
    shutterStatus = ShutterState.shutterOpening;
    U.WaitForMilliseconds(1200);

    // Open side A
    Retstr = "";
    Command = "a";

    do  {
        U.WaitForMilliseconds(600);
        if (abortSlew == true)
        {
            com.ClearBuffers();
            break;
        }
        com.Transmit(Command);
        Retstr = com.Receive();
        com.ClearBuffers();
    } while (Retstr != "x");

    // Open side B
    Retstr = "";
    Command = "b";

    do  {
        U.WaitForMilliseconds(600);
        if (abortSlew == true)
        {
            com.ClearBuffers();
            break;
        }
        com.Transmit(Command);
        Retstr = com.Receive();
        com.ClearBuffers();
    } while (Retstr != "y");

    Slewing = false;
    if (abortSlew == true)
        shutterStatus = ShutterState.shutterError;
    else
        shutterStatus = ShutterState.shutterOpen;
}
```

Inhalt

- Hintergrund
- Anforderungen
- Marktrecherche
- Clamshell Design
- Bestellung und Lieferung
- Montage und Innenausbau
- Betrieb
- Mängelbeseitigung
- Fernsteuerung
- **Unterhalt**
- Fazit

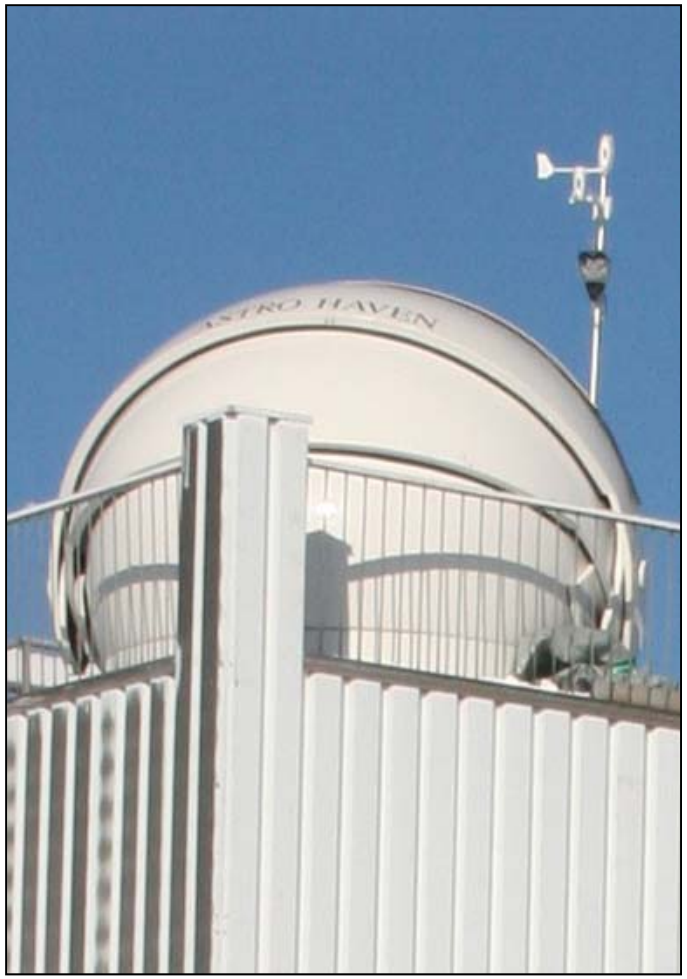
Unterhalt

- Motoren und Gurtsystem sind wartungsfrei.
- Nach dem Winter müssen üblicherweise die Kabel der Endschalter neu verlegt werden.
- Die Gummidichtungen zwischen den Segmenten müssen gelegentlich ersetzt werden (war bisher nicht notwendig).

⇨ Auf der Homepage von Astro Haven können seit kurzem diverse Ersatzteile (unter anderem auch die Motoren und die Steuerungsbox) nachbestellt werden.

- Eine Innenreinigung der Kuppel ist nur 1 - 2 mal pro Jahr nötig. In den ersten Monaten muss jedoch der herstellungsbedingte hartnäckige Glasfaserstaub entfernt werden.

⇨ Insekten und Spinnen müssen wirkungsvoll vertrieben werden (Biokill).



Inhalt

- Hintergrund
- Anforderungen
- Marktrecherche
- Clamshell Design
- Bestellung und Lieferung
- Montage und Innenausbau
- Betrieb
- Mängelbeseitigung
- Fernsteuerung
- Unterhalt
- **Fazit**

Fazit

2.1 m Clamshell Kuppel von Astro Haven

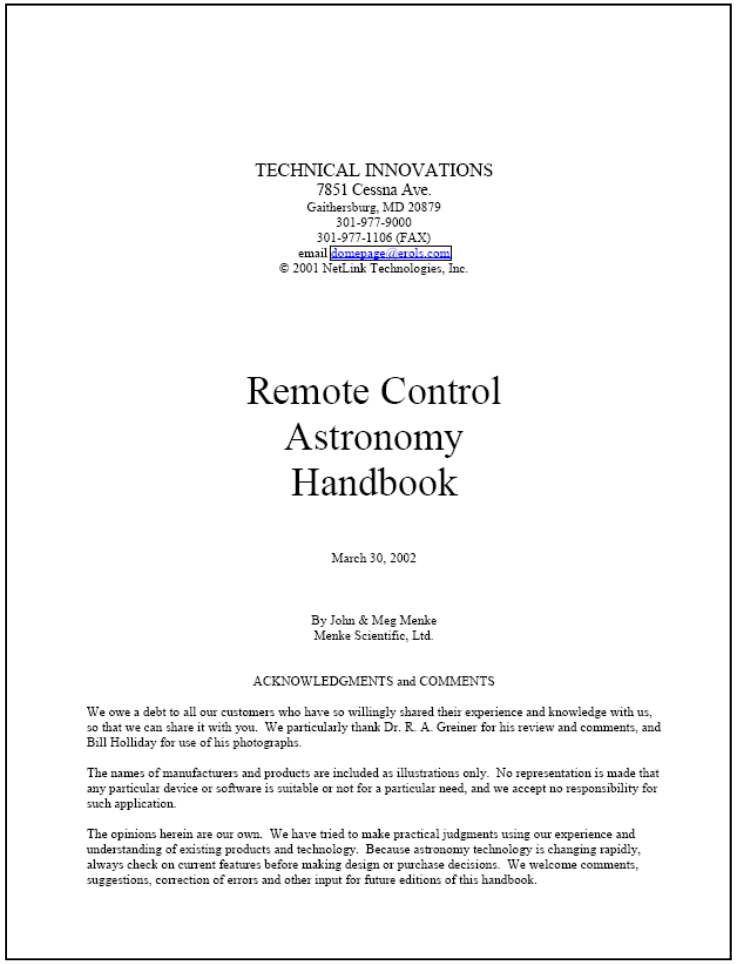
- Die Kuppel ist aufgrund enger Platzverhältnisse und erschwertem Zutritt für den Publikumsbetrieb ungeeignet.
- Die Kuppel ist ausgelegt für das gemeinsame Beobachten von 2 - 3 Personen oder den robotischen Betrieb eines mittelgrossen Amateurteleskops bis ca. 35 cm Öffnung.
- Die Kuppel ist kompakt, robust, wartungsarm und eignet sich daher für einen unüberwachten, ferngesteuerten Betrieb. Ein ASCOM Gerätetreiber ist seit Herbst 2008 vorhanden.
- Das Preis-Leistungsverhältnis ist besser als dasjenige vergleichbarer Konkurrenzprodukte, wenngleich Astro Haven die Preise kürzlich angehoben hat und die Frachtkosten von Amerika rund 1/3 der Gesamtkosten ausmachen.
- Das Clamshell Design eignet sich speziell für Beobachtungen während des Tages (insbesondere die Sonnenüberwachung) und das Verfolgen schnell bewegter Objekte.

⇨ Auch 4 Jahre nach der Evaluation immer noch das einzige Produkt, das allen Anforderungen genügt! Empfehlenswert.

Informationsquellen

Tipps & Tricks

- Trueblood/Genet: Telescope Control
- Remote Control Astronomy Handbook
- Homepage von DC-3 (ACP)
- Homepages von Besitzern / Betreibern
- Homepages der Hersteller



TECHNICAL INNOVATIONS
7851 Cessna Ave.
Gaithersburg, MD 20879
301-977-9000
301-977-1106 (FAX)
email domepage@erols.com
© 2001 NetLink Technologies, Inc.

Remote Control
Astronomy
Handbook

March 30, 2002

By John & Meg Menke
Menke Scientific, Ltd.

ACKNOWLEDGMENTS and COMMENTS

We owe a debt to all our customers who have so willingly shared their experience and knowledge with us, so that we can share it with you. We particularly thank Dr. R. A. Greiner for his review and comments, and Bill Holliday for use of his photographs.

The names of manufacturers and products are included as illustrations only. No representation is made that any particular device or software is suitable or not for a particular need, and we accept no responsibility for such application.

The opinions herein are our own. We have tried to make practical judgments using our experience and understanding of existing products and technology. Because astronomy technology is changing rapidly, always check on current features before making design or purchase decisions. We welcome comments, suggestions, correction of errors and other input for future editions of this handbook.