

Die Schiebedachsternwarte

Vorteile, Nachteile und Konstruktionsvarianten



Schiebedachkonstruktionen werden im Sternwartenbau bei Amateuren aus folgenden Gründen oft bevorzugt:

- Einfachere Konstruktion, verglichen mit der üblichen Sternwartenform. Die Herstellung des Drehkranzes entfällt, somit ist der Eigenbau mit Heimwerkermitteln zur Gänze möglich. Auch die schwer herzustellende klassische runde Kuppel entfällt (diese müsste allerdings nicht unbedingt rund sein, wie wir gezeigt haben).
- Kein "Kuppelseeing" und schnellere Temperaturanpassung des Teleskops bei weggeschobenem Dach.
- Kommt eine deutsche Montierung zur Anwendung, so werden daran gerne auch mehrere optische Tuben befestigt, ebenso Kameras an der Gegengewichtsstange. Sie alle haben einen freien Blick zum Himmel und können gleichzeitig auch auf verschiedene Himmelsregionen gerichtet sein.
- Da das Teleskop nur in seiner Ruhestellung unter dem Schiebedach Platz finden muss, kann das Gebäude wesentlich kleiner und niedriger konzipiert werden. Das trifft insbesondere bei Teleskopen mit langem optischen Tubus zu.
- Die unauffällige Gebäudeform und -Größe eines kleinen "Gartengeräteschuppens" erübrigt oder vereinfacht die behördliche Baugenehmigung. Nur der Fachmann erkennt die Sternwarte an den sichtbaren Laufschienen und an der weißen Farbe.
- Umgekehrt kann man das Gebäude auch besonders groß machen und gleich mehrere Teleskopfundamente vorsehen. Das ist aber wohl nur für Vereine und Lehrer interessant.
- Die Abdichtung ist einfacher zu bewerkstelligen. Flugschnee kann nicht so leicht ins Innere vordringen.
- Eine hohe Schneelage im Winter ist kein Problem. Der Schnee am Dach wird mit dem Dach weggeschoben. Allerdings ist eine Laufschienenabdeckung empfehlenswert.
- Wird die Sternwarte in Hanglage errichtet, lässt sich das Gebäude besonders gut in die Landschaft integrieren. Man gräbt den Hang etwas ab und orientiert die Laufschienen unabhängig von der Himmelsrichtung zum Hang. Sie werden dadurch leichter zugänglich, fallen weniger auf und sind leichter abdeckbar.

In der Ebene wird das Gebäude so orientiert, dass in Nordrichtung abgeschoben wird. Dann kann man auch bei nur teilweise zurückgeschobenem Dach zumindest im Süden beobachten, was manchmal gegen Tau hilfreich ist. Interessanterweise schiebt man das Dach auch in Namibia nach Norden ab, aber nur deshalb weil die europäischen astro-Urlauber in Afrika nur am Südhimmel beobachten wollen.

Auch 3 Nachteile gegenüber der Kuppelkonstruktion sollen nicht verschwiegen werden:

- Die Windanfälligkeit ist immer höher.
- Einen Schutz gegen nächtlichen Tau gibt es normalerweise nicht.
- Der Abschieberegion mit den Laufschienen könnte das „Landschaftsbild“ stören.

Andere Konstruktionen:

- Bisweilen wird statt einer Schiebevorrichtung auch ein Klappdach gewählt. Das sollte man nur dann machen, wenn bauliche Umstände dazu zwingen. Das schwere Dach lässt sich nur mit erheblichem Kraftaufwand mit langen Hebeln wegklappen. Bei Schneelage wird das Dach noch schwerer und meistens fällt auch noch Schnee beim Öffnen herein. Wird das Dach am Morgen wieder verschlossen, ist es an der

Innenseite infolge Tau oft klitschnass. Auch die Dichtungsprobleme nehmen wieder zu.

- Eine weitere Variante ist das auf Schienen wegfuhrbare Gebaude oder umgekehrt, das auf Schienen aus einem fixen Gebaude durch eine groBe Tur herausfuhrbare Teleskop. Mit diesen beiden Loesungen wird man im Winter bei Schneelage nur wenig Freude haben und der Windschutz faellt voellig weg.

Bekannte Konstruktionsfehler

- Die Laufschiene werden zu hoch angesetzt. Dadurch wird die Horizontsicht beeintraehtigt. Um diesen Nachteil auszugleichen, wird oft ein Teil der gewichtigen Giebelwand heruntergeklappt. Das ist viel zu umstaendlich, und beseitigt das Problem auch nur teilweise. Die hohen Laufschiene koennen nur schwer gereinigt oder abgedeckt werden. Niedrige Laufschiene haben weiters noch den Vorteil, dass Besucher auch auBerhalb des Gebaudes dem Geschehen beiwohnen koennen. So kommen auch Lehrer und Vereine mit einer kleinen Grundrissflaeche aus.

Nur bei besonders starker andauernder Windbelastung aus allen Himmelsrichtungen sind Laufschiene in Traufenhoehoe zweckmaellig. Das Teleskop ist dann rundherum von den hohen Gebaudewaeenden umgeben. Auf die Horizontsicht muss notgedrungen verzichtet werden. Wird der Windschutz nicht immer benoetigt, sind bewegliche Windschutzvorrichtungen (so auch bei unserer Konstruktion) zweckmaelliger.

- Durch falsche Ausfuhrung oder falschen Anstrich des Daches entsteht tagsueber eine zu groebe Hitze einwirkung im Gebaudeinneren. Das Dach muss dann fruehzeitig geoeffnet werden, damit das Teleskop zu Beobachtungsbeginn abgekuehlt ist.

Eine Ausfuhrung als "Kaltdach" mit eigenem hinterluefteten Dachraum waere eine Loesung, ist aber nur bei groeBen Anlagen zweckmaellig, wo gleich mehrere Teleskope unter einem schweren abfuhrbaren Dach untergebracht werden. Bei der kleinen Amateursternwarte ist es einfacher, ein "Warmdach" mit Blecheindeckung zu realisieren.

Unsere Loesung

- Bei uns befinden sich die Laufschiene in einer Hoehe von 1,4m. Die unterhalb der Laufschiene befindliche Eingangstueer kann daher nur in gebueckter Haltung durchschritten werden (Das ist aber auch schon der einzige Nachteil). Die oberen 60cm Gebaudehoehe sind beweglich. Sie werden zusammen mit dem flach geneigten Dach auf den Laufschiene zum Hang hin verschoben.
- Giebelseitig befinden sich im abschiebbaren Gebaude teil 2 nach aussen zu oeffnende Fluegeltueere. Diese Tueere werden vor dem Abschieben des Daches geoeffnet, wodurch das Teleskop ins Freie gelangen kann. Bei Bedarf dienen die Tuerfluegel auch als Windschutz. Zu diesem Zweck werden sie in halboffener Stellung fixiert. Die Fluegeltueere sind viel leichter zu oeffnen als eine Giebelklappe.
- Die Fußbodenflaeche im Inneren betraegt nicht einmal 2x2m. Das ist vollkommen ausreichend fuer den Schwenkbereich unseres C14-Teleskops auf einer deutschen Montierung. Trotzdem koennen sich neben dem Beobachter noch 2 weitere Personen im Innenraum aufhalten. Bei abgeschobenen Dach bekommt man wegen der geringen Wandhoehe von 1,4m auch keine „Platzangst“. An die 2x2m Bodenflaeche schlieBt in Dachabschieberichtung ein 40cm tiefer Kasten an, in welchem allerlei Zubehoer Platz finden kann (Teleskopsteuerung, Rechner, Okulare etc). Auf diesem Kasten steht der 14"-Rechnerbildschirm mit Tastatur.

Die AuBengrundflaeche ist somit 2x2,4m, ohne den 3m langen Abschiebebereich. Der abschiebbare Gebaude teil kann soweit weggeschoben werden, dass es bei der Beobachtung auch in Nordrichtung zu keiner Sichtbehinderung kommen kann.

- Der auBenliegende Teil der Laufschiene (es kommen handelsuebliche Beschlaege fuer Schiebetueere zur Anwendung) kann mit handlichen Abdeckungen aus Aluminium vor Witterungseinfluesen geschuetzt

werden. Insbesondere im Winter wird damit eine Vereisung der Laufschiene verhindert. Die U-förmigen Abdeckbleche werden vor Betrieb abgenommen und neben die Laufschiene eingehängt.

- Die umgebende Heckenbepflanzung gewährt einen vollkommenen Sichtschutz.

Bauausführung

Rohbau:

Zunächst haben wir den Hang etwas abgegraben um eine Ebene Fläche von 3x3m zu schaffen. Zu diesem Zweck wurde das bergseitig anfallende Erdreich talseitig wieder angeschüttet. Eine kleine bergseitige Stützmauer, bestehend aus 3 Reihen Betonhohlblocksteinen sichert den Hang. Die Hohlblocksteine werden ohne Mörtel auf ein ca. 30cm tiefes, gegossenes Fundament gesetzt und mit Beton ausgegossen. Dabei sollte man einige Betoneisen dazustecken.



Die Instrumentensäule mit ihrem stufenförmigen Fundament



Transport des „Gebäudes“ in Stahlskelettbauweise



Stützmauer und Fußbodenestrich. Die Laufschienträger sind angeschraubt

Nachdem der Hang gesichert war, wurde mit dem Aushub für das Fundament der Instrumentensäule begonnen. Man muss unter die Frostgrenze gehen. Über eine Lage Grobschotter kommt eine Plastikfolie, dann wird das Fundament gegossen. Die Oberseite des Fundamentes sollte mindestens 20cm unter dem späteren Fußbodenniveau liegen, damit schwingungstechnisch eine Entkopplung zwischen Gebäude und Teleskop möglich ist. Bei uns besteht die Instrumentensäule selbst aus 2 runden Kanalschachtsteinen aus Beton mit 50cm Durchmesser. Bevor auch diese Steine ausgegossen werden, sollte man genügend Flexschläuche für die Elektroinstallation einziehen (Reserve einplanen, man kann nie wissen) und diese zur Stützmauer hin verlegen.

Falls nötig, ist eine entsprechende Drainage zum ableiten des Hangwassers von der entstandenen Terrasse vorzusehen.



Laufschiennenprofil und Querschnitt der „Windfalle“ gegen eindringenden Flugschnee

Rechtes Bild daneben:

Laufschiene mit daneben eingehängter Laufschiennenabdeckung:



Hier sind die 3m langen Träger der Laufschiennen am Stahlskelett des Gebäudes angeschraubt. Die Laufschiennen selbst sind 5,4m lang

Als nächstes ist der unbewegliche Teil des Gebäudes herzustellen. In Stahlskelettbauweise wurde von **Christian Kreutzer** eine würfelförmige Konstruktion aus 8x8cm verzinkter Formrohren entwickelt und in der Garage fertig zusammenschweißt. Dieser „Würfel“ definiert die späteren Gebäudeabmessungen von 2x2.4m Grundrissfläche und 1.4m Höhe der Laufschiennen. 2 weitere 8x8cm Formrohre von je 3m Länge können hangseitig oben angeschraubt werden. Sie definieren den Abschiebebereich des Rolldaches. Das Stahlskelett hat weiters 4 „Füße“ mit denen es auf 4 kleinen Fundamenten befestigt wird (eingegrabene Papprohre mit 30cm Durchmesser, ausgegossen). Durch Unterlagsbleche bringt man die Konstruktion in die Waage.

Der Transport der ganzen schweren Stahlkonstruktion aus der Garage auf den Bauplatz wurde mit unten befestigten Bockrollen über ausgelegte Holzpfosten bewerkstelligt. 2 Mann können das Stahlskelett gerade noch schön aufheben.

Der abschiebbare Gebäudeteil mit dem Dach (2x2.4m Dachfläche) wird aus Formrohren von 3x3cm Querschnitt geschweißt. Wir haben dazu wieder die Salzburger Schlosserei ELLMAUER mit der Ausführung nach unseren Plänen beauftragt. Vor der Verkleidung mit Aluminiumblechen wurde die Rahmenkonstruktion zur Gänze feuerverzinkt. An der Unterseite sind 4 Schiebetürbeschläge mit Kugellagern angebracht. Diese laufen in 5,4m langen verzinkten Schienen, welche auch Querkräfte vom Dach aufnehmen können.

Mit der Herstellung eines schwimmenden Betonestrichs ist der Rohbau abgeschlossen. Aus schwingungstechnischen Gründen darf der Estrich keine direkte Verbindung zur Instrumentensäule haben.

Ausbau:

Die Außenverkleidung der Wand erfolgte mit Aluminiumblech von 1mm Stärke. Am Dach kommt Aluminiumblech mit 2mm Wandstärke zum Einsatz. Werden Blindnieten zur Befestigung eingesetzt, so sind diese sorgfältig mit Silikon abzudichten.

Zwischen Blech und der innenliegenden Holzverschalung werden Wärmedämmplatten eingefügt. Insbesondere im Dachbereich dürfen keine Kältebrücken zum Innenraum übrigbleiben, damit sich im Winter nicht der Taupunkt ins Innere der Sternwarte verschiebt. Taubelag, Schimmelbildung oder sogar Eisblumen an der Decke sind sonst die Folge. Beim nächsten Tauwetter tropft es dann auf das Teleskop herab. Wir haben die Decke innen noch mit Dekorplatten aus Styropor ausgekleidet.

2 große Holzgriffe (innen an jeder Seite des abschiebbaren Gebäudeteils) erleichtern das Öffnen der Sternwarte. An der Nordseite befindet sich der große, 40cm tiefe Nordkasten. Der innen beleuchtbare Kasten beinhaltet die Elektronik zur Teleskopsteuerung und den Computer. Auch die Objektivdeckel, Taukappen, blauer Schutzsack

für das Teleskop, sowie die Fokalinstrumente finden dort Platz. Auf dem Kasten steht eine Ablagefläche für den Rechnerbildschirm, die Tastatur und sonstiges zur Verfügung. Unterhalb des Kastens entsteht ein großer Kabelschacht.

Auf den Betonestrich kommt ein von der Unterseite belüfteter Holzfußboden. Er wurde aus verleimten Schalungstafeln hergestellt und mit einem Bodenbelag aus genopptem schwarzen Gummi belegt. Der Gummibelag sorgt auch bei tiefstem Frost für eine ausreichende Rutschfestigkeit.

An der stabilen Stahlskelettkonstruktion kann auf der Südseite eine kleine Reisemontierung (Vixen) befestigt werden. Diese Montierung kann Kleinbildkameras mit Teleobjektiven nachführen. Wenn die Montierung an die Brüstung angeschraubt wird, befindet sie sich bereits in genordetem Zustand. Sie ist für den Benutzer sowohl im Inneren der Sternwarte oder auch von außen am Gebäude zugänglich. Wird die Sternwarte geschlossen, dann muß diese Montierung abgenommen werden.

Für die Innenbeleuchtung sind in jeder Ecke des Gebäudes dimmbare Halogenlampen montiert. Sie wurden aus Schreibtischlampen hergestellt, sind an Teleskopstangen auszieh- und schwenkbar und können auf Rotlicht umgeschaltet werden. Zu diesem Zweck wurden je Lampe 4 helle rote Leuchtdioden eingebaut. Die Beleuchtungsanlage wird durch 2 Leuchtstoffbalken ergänzt, welche in der Mitte der Decke am Dachfirst montiert sind. Sie liefern ein ausreichend helles Licht für Montagearbeiten am Teleskop. Da sich diese Lampen am verschiebbaren Gebäudeteil befinden, werden sie über ein absteckbares Spiralkabel mit Strom versorgt.

Wie auf den Bildern zu sehen ist, wurde das ganze Gebäude weiß angestrichen. Man verwendet dazu eine Farbe mit Pigmenten aus Titandioxyd. Dadurch wird eine Reflexion der Infrarot- und Wärmestrahlung erreicht, die einzige richtige Farbe zum Anstrich von Sternwarten. Auch bei praller Sonneneinstrahlung im Sommer wird das Blechdach nur handwarm.



Neben dem abgeschobenen Dach hängt eine der beiden Laufschienenabdeckungen



Die niedrige Eingangstür erfordert eine gebückte Haltung beim Eintritt in das Gebäude