Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 67 (2009)
Heft: 355

Artikel: Neu in der Sternwarte Rümlang : Hinterleuchtete Dreh-Sternkarte
Autor: Bersinger, Walter / Meier, Beat / Fuhrer, Fritz
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-897333

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 07.07.2025

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

Neu in der Sternwarte Rümlang

Hinterleuchtete Dreh-Sternkarte

Von Walter Bersinger, Beat Meier & Fritz Fuhrer

Die Anfänge dieses Projekts gehen auf den Besuch der Sternwarte Robert A. Naef in Ependes im Rahmen der SAG-Generalversammlung 2006 in Freiburg zurück. In jener Sternwarte bewunderte der Autor eine übergrosse Sternkarte Sirius, die als Leuchtkasten vertikal an der Wand aufgehängt war und für Groborientierung am Sternenhimmel sowie für Demonstrationszwecke vorzüglich geeignet schien.

Das war für Walter Bersinger Inspiration genug, um für die Sternwarte Rümlang eine ähnliche Sternkarte zu planen. Von Martin Baumeler, dem Urheber der Sternkarte von Ependes, von einem verdienstvollen Mann übrigens, nach dem der Asteroid 157640 benannt wurde, erhielt der Verein Sternwarte Rotgrueb Rümlang (VSRR) freundlicherweise wertvolle Hinweise über die Konstruktion der Sternkarte. Noch bevor ich dieses Projekt im Demonstratorenteam und den Vorstandskollegen des VSRR vorstellte, machte ich mich im Herbst 2007 an die Arbeit, die Grafiken zu entwerfen. Dazu scannte Bersinger die drei Komponenten der kleinen Sirius-Sternkarte ein und vergrösserte die Grafiken im Bildbearbeitungsprogramm Photoshop Elements bei einer Auflösung von 300 dpi auf einen Durchmesser von über 80 cm. Aus Gründen besserer Bedienbarkeit und Übersicht mussten die Rollen der Teile gegenüber dem Original vertauscht werden. Wie bei der Sternkarte in Ependes wurde aus dem drehbaren Deckblatt mit der Horizontlinie bei unserer beleuchteten Karte der unbewegliche Hintergrund, aus dem festen Kartonhintergrund mit dem Sternenhimmel wurde die drehbare kreisrunde Scheibe. Der Zeiger rückte bei unserem Konzept in den Vordergrund und wurde aus Gründen des Gleichgewichts symmetrisch auf die Gegenseite verlängert, so dass sie den ganzen Durchmesser der Karte überspannt.

Reproduktion der Einzelteile

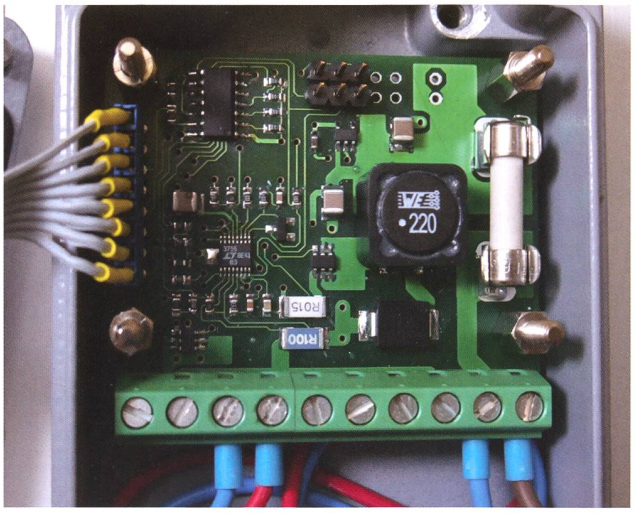
Bald stellte sich die Frage, ob ich die Karte unverändert reproduzieren oder sie in allen Einzelheiten nachbilden sollte. Ein Nachzeichnen bedeutete allerdings einen immensen Arbeits- und Zeitaufwand. Infolge des Hochskalierens und der Vergrösserung der Druckrasterung wäre jedoch eine reine Kopie des Originals qualitativ nicht zufriedenstellend herausgekommen und stellte deshalb keine echte Option dar. So entschied ich mich also für die Extrameile. In einer Excel-Tabelle berechnete ich alle rund 800 Sternpositionen auf Grund einer Sterndatenbank in x/y-Koordinaten des Rasterfelds der Photoshop-Datei um. In diese übertrug ich dann Stern für Stern einzeln auf eine Ebene, und zwar in Abhängigkeit der Magnituden als unterschiedlich grosse schwarze Kreise. Auch die Skalen für Datum, Zeit, Rektaszension und Deklination wurden alle gerechnet und nachgezeichnet. Letztlich diente der Scan der Originalkarte lediglich als Plausibilisierungshilfe, sie wurde sozusagen «durchgepaust». Die gesamthafte Neuzeichnung des Inhalts erlaubte mir auch etliche Abweichungen vom Original. So zog ich für die Beschriftungen das volkstümlichere deutsch dem wissenschaftlichen Latein vor. Zudem konnte ich ein paar Details wie etwa die galaktischen und ekliptikalen Pole sowie eine Skala für die Präzession hinzufügen. Vereinzelte Sternbildlinien sind leicht geändert, ja teils sogar gegenüber dem Original korrigiert worden. Die Milchstrasse habe ich aus verschiedenen Quellen nachgebildet. Auf dem Zeiger trug ich feste Ablesemarken für MEZ und MESZ für Rümlang ein. Das erübrigt das Berechnen der Zeitkorrektur zwischen Zonenzeit und Mittlerer Ortszeit und erleichtert die Einstellung des aktuellen Himmels-

ausschnitts. Schliesslich sollte ja die Sternkarte fest in Rümlang installiert werden und nirgendwo anders zum Einsatz kommen.
Der Vereinsvorstand erklärte sich trotz der hohen Kosten für Plexiglasplatten, Digitaldruck, regelbaren Beleuchtung und Leuchtkasten von gegen 2'000 Franken spontan mit dem Projekt einverstanden. Da die Sternwarte Rümlang ohne gemütlichen und gut ausgestatteten Instruktionsraum auskommen muss, zeigte er sich der vergleichsweise luxuriösen Ausführung dieser Sternkarte gegenüber sehr offen. Die Vollendung der VSRR-Kopie liess allerdings lange auf sich warten. Mein in die Tage gekommenes Notebook vertrug die Last der zeitweise bis gegen 300 MByte grossen Datei schlecht. Ein Lade- bzw. Speichervorgang dauerte 15 Minuten. Die Datei brachte den Rechner manchmal mitten in der Bearbeitung sogar zum Totalabsturz! Will heissen: Schwarzer Bildschirm, Kühlgebläse aus, alles aus! Damit kamen – ich muss es gestehen – auch die Lust und der Eifer, überhaupt daran weiter zu arbeiten, zeitweise fast zu einem jähen Totalabsturz. Es vergingen Wochen und Monate, ehe ich mich wieder daran wagte. Doch das Abenteuer kam im November 2008 schliesslich zu einem glücklichen Abschluss. Die drei Grafiken für Grundplatte mit Horizontlinie, Sternenhimmel und Zeiger waren druckfertig. Wir erteilten der Firma Mecacryl in Pfäffikon ZH den Auftrag zur Herstellung der drei Plexiglasteile und beauftragten die Firma Mock AG in Wetzikon mit dem Digitaldruck der drei Photoshop-Dateien.

Nachdem der Leuchtkasten fertiggestellt war (siehe nachfolgende zwei Kapitel), konnte die Sternkarte am 9. Mai 2009 in der Sternwarte Rümlang installiert werden, und am 2. Juni 2009 wurde noch Beat Meiers Lichtregler angefügt. Zweifellos erinnert das Endprodukt auf Anhieb an das berühmte altehrwürdige Original aus dem Jahr 1946, doch eigentlich ist es eine in allen Einzelheiten überarbeitete Sternkarte.

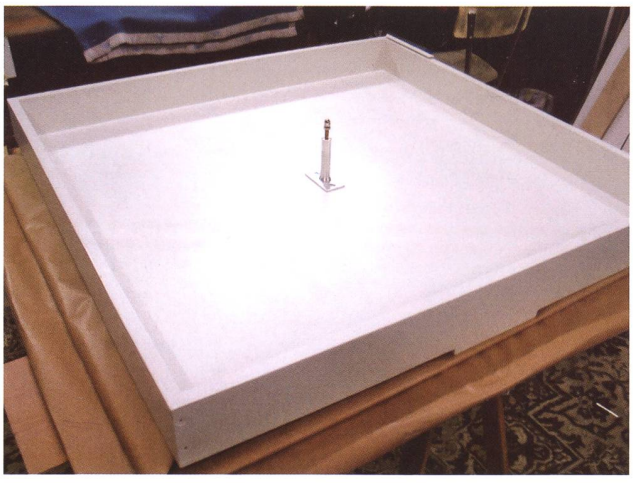
Die Innenbeleuchtung

Die geplante Anordnung in der drehbaren Sternwartenkuppel schloss die Verwendung von Strom aus der Steckdose aus, denn dies



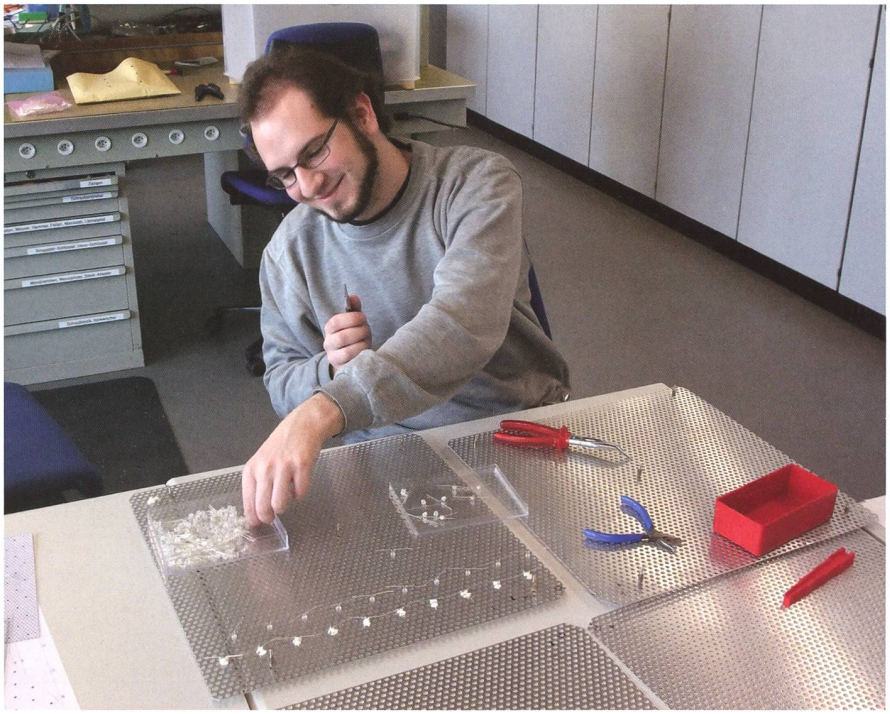
Das Innenleben der von Beat Meier gebauten und beliebig programmierbaren Lichtreglerelektronik. (Foto: Walter Bersinger)

hätte vernünftigerweise eine Art Kontakt-Schleifring erfordert, was uns von vornherein ausgeschlossen schien. Die grosse Fläche von 85 x 85 cm, die gleichmässig ausgeleuchtet werden soll, stellte eine besondere Herausforderung dar. Daneben sollte die Helligkeit der Beleuchtung eingestellt werden können. Wir kamen zum Schluss, dass sich eine Beleuchtung mit weissen LED's am besten dazu eignet. Mit einer einfachen Testanordnung konnten wir Aufschluss erhalten über die notwendige Anordnungsdichte sowie den Tiefenabstand der LED's und auch den geeigneten Diffusor für die Lichtverteilung finden. Es hat sich herausgestellt, dass etwa 500 LED's nötig sind. LED's als Beleuchtung sind immer mehr im Kommen, da ihr Wirkungsgrad den einer Sparlampe überschritten hat, und der Trend scheint weiter zu gehen. Daher sind bereits preiswerte weisse LED's auf dem Markt erhältlich. So konnte die gesamte Menge zu einem Preis von 150 Franken eingekauft werden.
Die LED's müssen gleichmässig über die Fläche verteilt werden. Für die Montage hat sich ein handelsübliches Aluminium Lochblech vorzüglich geeignet. Die LED's passen genau in die 5mm Löcher. Sie sind wabenförmig angeordnet, so dass jede LED sechs Nachbarn in gleicher Distanz hat. Damit ist eine gleichmässige Ausleuchtung mit möglichst wenigen LED's realisierbar. Das Blech dient auch als Reflektor, damit kein Licht nach hinten verloren geht. Die LED's wurden dann mit einem Silikonkleber in der gewünschten Distanz befestigt. Um die Verkabelung einfach zu halten, wurden Stränge von jeweils zehn LED's in Serie geschaltet. Für die gesamte Beleuchtung gibt es 48 solcher Stränge. In einer mehrtägigen Arbeit haben wir die LED's montiert, verkabelt und getestet.
Die andere Komponente der Beleuchtung ist die Helligkeitsregelung. Die Benutzung in einer Sternwarte stellt eine ganz besondere Anforderung dar. Die Beleuchtung sollte bei Tag genügend Licht abgeben. Bei völlig abgedunkelter Sternwarte hingegen muss das Licht soweit zurückgeregelt werden können, dass man, ohne geblendet zu werden, auf die Sternkarte schauen kann. Ein kommerzieller Lichtregler genügt diesen Anforderungen nicht. Ein anderes Problem besteht beim Dimmen von weissen LED's. Betreibt man sie bei kleinem Strom, verändert sich ihre Farbe von Weiss



Der Achsbolzen in der Mitte des Leuchtkastens ist robust genug gefertigt, damit er die Last der 10 kg schweren Plexiglasteile tragen kann. (Foto: Walter Bersinger)

nach Blau. Ausserdem wird die Helligkeitsverteilung über das Panel inhomogen. Eine Möglichkeit, dies zu verhindern besteht darin, den Strom der LED's zu pulsen. Das muss so schnell geschehen, dass das Auge nicht folgen kann.
Die Suche nach einem geeigneten Helligkeitsregler erwies sich daher als schwierig. Darum haben wir uns entschlossen, einen eigenen Regler zu konstruieren und zu bauen, der dafür genau unseren Bedürfnissen angepasst ist. Die elektronischen Komponenten, die für einen erhöhten Temperaturbereich spezifiziert sind, liessen sich alle auf einer Leiterplatte vom 48 x 55 mm unterbringen. Das Ganze ist in einem abgedichteten Gehäuse untergebracht. Als Bedienungselement wurde anstelle eines Potentiometers ein Encoder benutzt, der weniger anfällig auf Umwelteinflüsse ist. Die Helligkeit lässt sich nun im Verhältnis von 1:10'000 in feinen Schritten exponentiell regeln. In Sternhelligkeiten ausgedrückt entspricht das einem Helligkeitsumfang von zehn Magnituden. Ein kleiner Mikroprozessor berechnet die exponentielle Lichtkurve und legt den benötigten Strom und die Parameter für den Impulsbetrieb fest. Ausserdem liefert der Regler die 32V für die LED Stränge. Zur Speisung benutzen wir den vorhandenen 12V Akku, der auch die Kuppelraumbeleuchtung speist. Mit einem Wirkungsgrad des Reglers von 95% und den sparsamen LED's wird die Energie des Akkus optimal ausgenutzt und reicht problemlos für eine ganze Nacht aus.



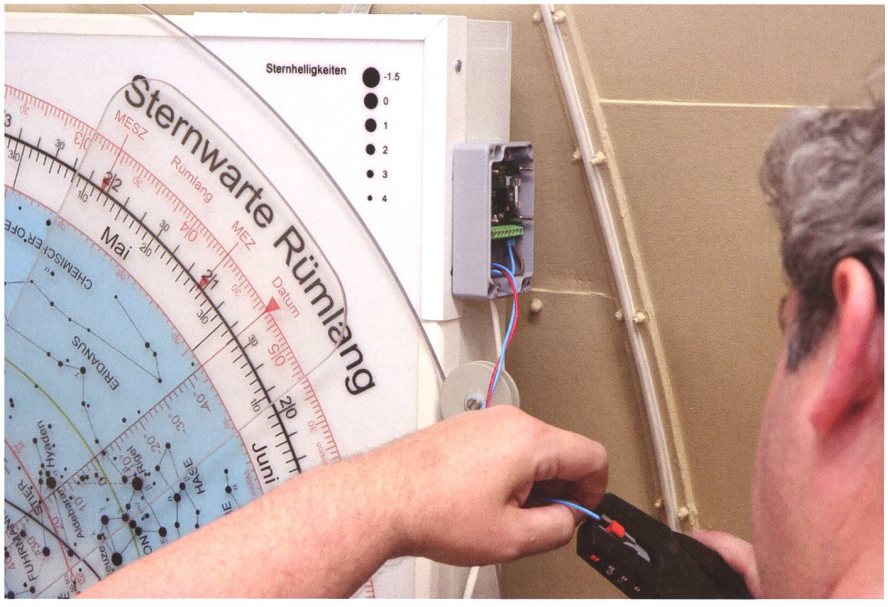
Christian Bangerter beim Bestücken und Verlöten der 480 LEDs auf den vier Lochblechplatten. (Foto: Walter Bersinger)

Der Bau der Sternkarte

Fritz Fuhrer oblag die Anfertigung der «mechanischen» Teile, zunächst der Bau des Holzkastens. Dabei galt es, den relativ grossen Ausdehnungskoeffizienten des vorgesehenen Plexiglases in Anbetracht des doch beachtlichen Temperaturbereichs unter der Sternwartenkuppel zu berücksichtigen. Fuhrer entschloss sich daher, die Grundplatte «fliegend», also nur im Zentrum zu befestigen und auch den seitlichen Führungsrollen den notwendigen Spielraum zu gewähren. Für die Anfertigung des Kastens schien ihm die Verwendung von 16 mm Multiplex-Sperrholz geeignet, welches er zum Schutz gegen Feuchtigkeit innen und aussen mehrfach lackierte. Nach unerwartet kurzer Zeit konnte er in der Druckerei die hervorragend bedruckten Platten entgegennehmen. Bis zum Eintreffen des äusserst arbeitsintensiven «elektronischen» Teils von Beat Meier, vier Panele von 0,77 m2 Gesamtfläche mit 480 LED`s bestückt, nützte Fuhrer die Zeit zur Planung und Anfertigung der übrigen Komponenten wie Führungsrollen aus Polyurethan und deren Halterungen etc. sodass der Endzusammenbau dank umsichtiger Koordination schlussendlich fast über Nacht stattfinden konnte und die drei Demonstratoren mit Stolz auf ein gut gelungenes Werk zurückblicken können.

Walter Bersinger
Obermattenstrasse 9
CH-8153 Rümlang

http://ruemlang.astronomie.ch/



Beat Meier bei der Montage des Lichtreglers. (Foto: Walter Bersinger)