

griff Schwerpunkt und auf die Auszeichnung einer Ferngeraden verzichtet.

5.2 *Richtungsänderung der Büschelgeraden.* In den Geradenbüscheln mit den Zentren A, B, C wurden bisher fest gewählte Büschelgeraden $\alpha_i, \beta_i, \gamma_i$ ($i=A, B, C$, siehe (1)) vorausgesetzt. Dreht man diese Büschelgeraden um ihre Zentren A, B, C durch denselben Winkel φ , dann entsteht ein neues Netz von Büschelgeraden $\tilde{\alpha}_i, \tilde{\beta}_i, \tilde{\gamma}_i$ ($i=A, B, C$, Abb. 6). Dabei drehen sich die Nebendreiecke 1.Art $P_j Q_j R_j$ ($j=1, 2, 3$, siehe (6)) um ihre Umkreismittelpunkte 4, 5, 6 in den Umkreisen k_{AB}, k_{BC}, k_{CA} (strichlierte Lagen in Abb. 6). Die zugehörigen Büscheldreiecke 2.Art (siehe (3), (3a), Abb. 2, 3, 6):

$$\alpha_A \beta_B \gamma_C = P_1 Q_2 R_3, \quad \alpha_B \beta_A \gamma_C = P_3 Q_1 R_2, \quad \alpha_C \beta_A \gamma_B = P_2 Q_3 R_1 \quad (12)$$

bleiben dabei gleichseitig, jedoch nicht kongruent.

Entsprechendes gilt für die Nebendreiecke 2.Art $P_j Q_j R_j$ ($j=1, 2, 3$, siehe (7), Abb. 3) und ihre zugehörigen Büscheldreiecke 1.Art (siehe (2), (2a), Abb. 1):

$$\alpha_A \beta_B \gamma_C = Q_1 Q_2 Q_3, \quad \alpha_B \beta_A \gamma_C = P_1 P_2 R_3, \quad \alpha_C \beta_A \gamma_B = R_1 R_2 R_3 \quad (13)$$

Literatur

- [1] Giering, O.: *Zur Theorie der Aufsatzdreiecke. Informationsblätter der Geometrie (IBDG), 26/1, 34-41.*
- [2] Martini, H.: *On the theorem of Napoleon an related topics. Math.Semesterber. 43 (1996), 47-64.*
- [3] Schaal, H.: *Ein Beitrag zur Geometrie ähnlich veränderlicher Felder. El.Math. 21(1966), 97-109.*
- [4] Naas, J. und Schmid, H.L.: *Mathematisches Wörterbuch, Bd.II, Akademie-verlag Berlin, B.G. Teubner, Stuttgart(1972).*

Ein Stein kommt in's Rollen – Oloid-Woche in Basel

Alexander Heinz

Bergweg 50
D 58313 Herdecke
mail@buchseits.com

Mitten in Basel, in der Gerbergasse befindet sich das „unternehmen mitte“. Ein ehemaliges Bankgebäude, jetzt Café und ein Ort für initiative Projekte. Und mitten in der „mitte“, direkt über dem ehemaligen Tresor, ein großer roter Sandstein in rundlicher Form. Zuvor wurde er von einer sehr engagierten Truppe von Steinmetzinnen und Steinmetzen direkt vor dem Eingang aus einem Quader herausgehauen. Eine Woche lang; in aller Öffentlichkeit und unter reger Anteilnahme der Passanten. Er ist 1,2 Tonnen schwer, und doch gut von Hand zu bewegen (ich habe es selber probiert). Und nicht nur das: es lässt sich auf dem Stein trefflich balancieren. Und ist man beweglich genug, kann man sich mit dem Stein fortbewegen. Stets obenauf versteht sich, Geschicklichkeit vorausgesetzt. Der Stein hat Oloid-Form.

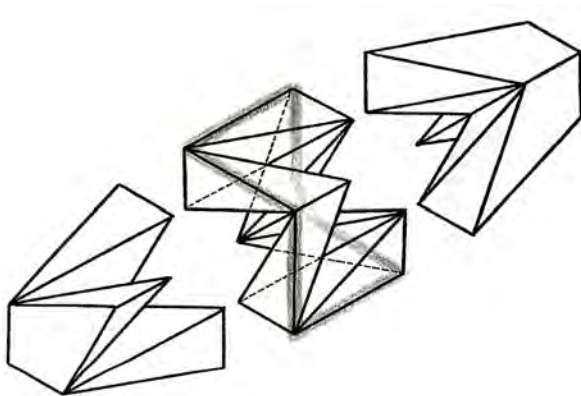


Abbildung 1: Sechsgliedrige Gelenk-Kette im Würfel und zwei Steckriegel [1, 2. Auflage: Abb. 58, Seite 39, ergänzt durch den Verfasser]

Das von Paul Schatz (1898 -1979) entdeckte Oloid ist ein Wälzkörper, dessen Form aus der Umstülpung des Würfels hervorgeht [1]. Untergliedert man den Würfel in eine sechsgliedrige Gelenkkette (Paul Schatz), hält ein Element ortsfest und bewegt die Kette mit den übrigen Gelenken darum herum, so bildet die Bahnfläche einer Würfel-Diagonalen im zeitlichen Verlauf die Oberfläche des Oloids. Ähnlich einem bewegten Scheibenwischer, der auf der Scheibe eine Sichtfläche erzeugt. Die Oloidfläche kehrt im Verlauf zu sich selber zurück, und hüllt dann eine räumliche Form vollständig ein. Das Oloid ist also eine Raum-Zeit-Form. In ihrer sich seitlich vollziehenden Bewegung bleibt die Würfel-Diagonale in ihrer Länge gleich, und erfährt auch keine Biegung. Nicht gleich offensichtlich, jedoch gut überprüfbar ist, dass das Oloid ein

Einflächner ist. Deshalb läßt es sich auf der Ebene abrollen. Es sieht rund aus und doch besteht es aus gleich langen Geraden. Die Steinmetzinnen und Steinmetze, die den Stein gehauen, und dazu immer wieder vermessen haben, können dies bestätigen.



Abbildung 2: Oloid und sechsgliedriger Gelenk-Gürtel des Würfels. Modell: Werner Budde, HfK Bremen. Foto: Alexander Heinz



Abbildung 3: Vermessen des Oloids. Foto: Daniel Häni

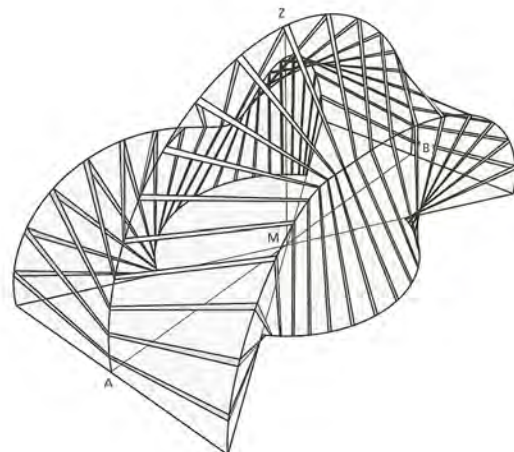
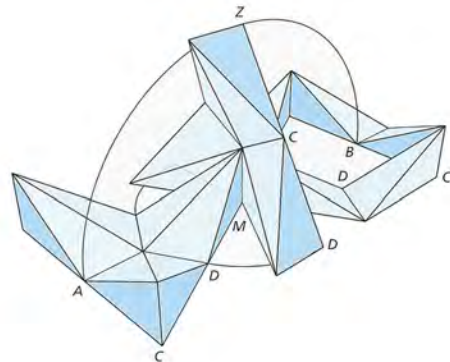
Wie kam es dazu, dass aus einem großen roten Sandsteinquader ein Oloid wurde, das trotz seiner 1,2 Tonnen von Hand gut zu bewegen ist? Eine Steinmetzin auf Ihrer Wanderschaft, Hildegard von Homeyer und ihre Kollegin Claudia Winkler haben sich mit der Oloid-Form angefreundet. Sie hatten die Idee anlässlich des 80. Geburtstags der Entdeckung des umstülpbaren Würfels von Paul Schatz ein Oloid aus einem Steinquader freizusetzen. Dazu luden sie alle Steinmetze, die sie auf ihrer Wanderschaft kennen gelernt hatten zu einer Oloid-Woche ein: aus Deutschland, Frankreich, der Schweiz und Österreich. Dies hatte etwas von dem Charme einer mittelalterlichen Bauhütte auf Zeit.

Mit einem Feueifeiler gingen die Steinmetze an's Werk: von morgens bis abends, von Montag bis Samstag. Zu viert oder fünft, in wechselnden Equi-



Abbildung 4: Steinmetze bei der Arbeit. Foto: Daniel Häni

pen. Und es ging über die Zusammenarbeit der Steinmetze untereinander hinaus: zwei Zimmerleute bauten für das Oloid eine Rampe als Rollbahn. Führungen im nahegelegenen Paul-Schatz-Archiv durch Tobias Langscheid und Alexander Heinz erlaubten einen tiefen Einblick in die Entdeckungsgeschichte des Oloids und weiterer polysomatischer Formen. So nannte Paul Schatz die (Raum-Zeit-) Formen die sich erst durch einen zeitlichen Verlauf im Raum erschließen [1, Seite 65 ff]. Im Archiv konnten auch zahlreiche Apparate und Maschinen besichtigt werden, an denen man die technische Umsetzbarkeit der Oloid-Geometrie sehen und erleben kann, wie die Oloid- und Turbula-Technik.



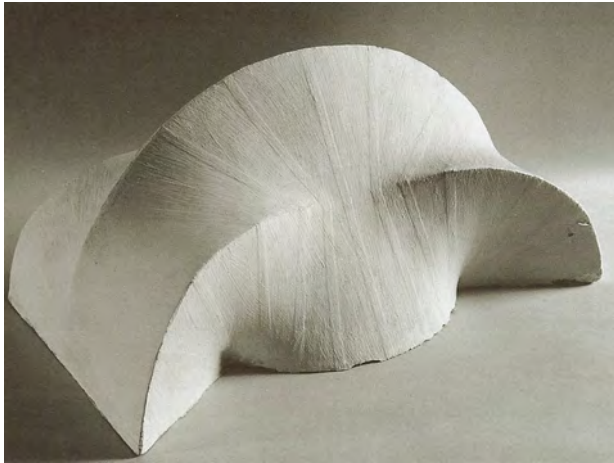


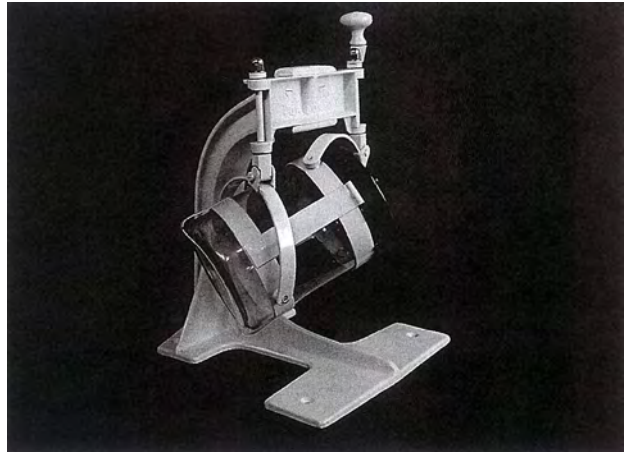
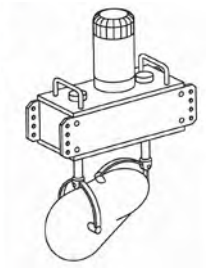
Abbildung 5 a,b,c: Polysomatische Form
[1, Seite 70, 71: Fig 139, 135, Abb 140]



Abbildungen 6 a,b: Polysomatische Formen [1, Seite 73,
Abb149 und S. 76, Abb 155]

Besonders letztere hat am Standort der chemischen Industrie in Basel weite Verbreitung und Bekanntheit erlangt, und erfreut sich der ungebrochenen Nachfrage, wie ein Mitarbeiter der Fa. Bachofen vor Ort bekundete. Und als Gäste aus Österreich stellten zwei Studenten der TU Wien ihr Projekt vor: eine Installation von schatz'schen Würfeln in der Museumsmeile Wiens [2]. Materielle Unterstützung erhielt die Initiative durch

die Sponsoren. Dies sind das Unternehmen mitte GmbH, die Paul-Schatz-Stiftung, Stiftung Edith Maryon (Kunstfonds), Gesellschaft für Kunstpflege und Jugendbildung sowie Kuboid GmbH und Buch-seits.com.



Abbildungen 7a,b: Oloid- und Turbula-Technik [3, Seite77, Fig
49 und 50; 1, 2. Auflage, Seite164, Abb 179]

Wichtig war den Initiatorinnen auch die Öffentlichkeit vor Ort: frei nach Joseph Beuys' „die Mysterien finden im Hauptbahnhof statt“ konnte das Publikum auf der Straße den Fortgang der Arbeit mitverfolgen. Noch ein paar Gassen weiter ließ sich das pick-pick-pick der Steinmetze hören. Doch davor lagen noch einige Schritte der Vorbereitung. Zunächst die Auswahl des Steins: der rote Sandstein ist geologisch beiderseits des Oberrhein-Grabens, also in den Vogesen und im Schwarzwald aufgeschlossen. Wegen seinen guten Eigenschaften für den Bau ist er an vielen historischen Gebäuden im weiten Umkreis zu finden. Auch das Basler Münster ist aus diesem Stein gebaut. Das geologische Alter dieses sogenannten Buntsandsteins wird von Geologen mit etwa 225 Mio. Jahren angegeben, ein frühes Erdmittelalter zwischen dem Kohle führenden Sandstein des Karbons und der jüngeren Kreide. Ein Steinbruch aus der Nähe von Freiburg lieferte den Stein als zugeschnittenen Kubus.

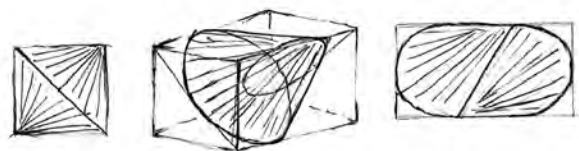


Abbildung 8: Kubus mit Aufriss und Oloid. Skizze des Verfassers



Abbildungen 9: Sandsteinkubus in den ersten Arbeitsschritten.
Fotos: Daniel Häni

Der Stein mußte nun vermessen und angerissen werden, d.h. die Maße wurden mit der Reißnadel auf den Stein übertragen. Von den gut zugänglichen Seiten, also seitlich und oben wurde nun in schnellen Schritten das überzählige Material abgeschlagen bis zu einer zentimeternahen Annäherung an die schlussendliche Oberfläche. In einem weiteren Schritt wurden nun sog. Schläge (breite Rillen) mit dem Sollmaß in die Flächen geschlagen, und von diesen aus dann die endgültige Oberfläche in kleinen Schritten. Rundschablonen für die Rundungen und gerade Metallschienen für die Vermessung der gradlinigen Oberflächenlinien halfen bei der Vermessung. Zwischendurch mußte der Stein gewendet werden, damit auch die Unterseite bearbeitet werden konnte. In einem letzten Arbeitsschritt wurde die Oberfläche mit Beilen bearbeitet, die die geraden Linien auf der Oloidfläche betonen.



Abbildungen 10 a, b: Arbeitsfortschritte am Oloid.
Fotos: Daniel Häni

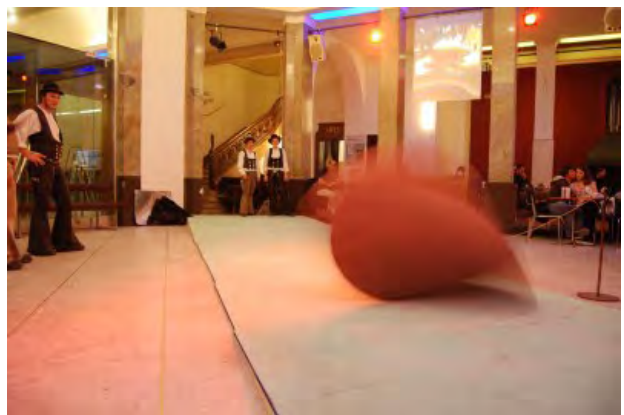
Nach dem Abspülen des Staubes zeigt sich die feine Textur des Steins: durch den Stein verläuft eine Gesteinsgrenze. Die eine Seite des Oloids hat dunkle Einschlüsse, die andere kleine Kieselsteine. In Rillen findet sich im wahrsten Sinne des Wortes vorsintflutlicher Ton, der seine 225 Mio Jahre dort ruhte, bis er in der Gerbergasse in Basel in aller Öffentlichkeit zum Vorschein kam.

In der ehemaligen Bankschalterhalle hatten inzwischen die Zimmerleute die Rampe mit ansteigenden Seitenenden aufgebaut. So wurde das Oloid nun über einen Nebeneingang von der Nachbargasse aus in die Schalterhalle gerollt. Und nun



Abbildungen 11: Rollweg über die Gasse zur Schalterhalle.
Fotos: Daniel Häni

zeigte sich, daß sich der Stein wunderbarerweise abrollen ließ – entgegen allen möglichen vorherigen Zweifeln, die so mancher Mitarbeiter bis dahin noch hegen mochte. Von der einen Seite der Rampe auf die andere: träge und schwung- und machtvoll. Später wurde das Oloid erfolgreich auf



Abbildungen 12 a,b: Oloid in Fahrt und Balance auf dem Oloid.
Foto: Daniel Häni

seine Balancierbarkeit erprobt. Genau 80 Jahre nach der schatz'schen Entdeckung der Würfelumstülpung: eine schöne Geburtstagsüberraschung.



Abbildung 13: Das Oloid geht auf Reise. Foto: Daniel Häni

Inzwischen ist das Oloid unterwegs: Zur Zeit ist es bei der mathematisch-astronomischen Sektion am Goetheanum in Dornach bei Basel auf einer kleinen Wiese zwischen Glashaus und Heizhaus. Im Frühjahr 2010 soll es bei der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Geometrie und Grafik (DGfGG) in Aachen-Kornelimünster gezeigt werden, und später dann in Wolfsburg. Die ganze Aktion kann man sich sehr detailreich auch in einem Internet-Blog ansehen [4].

Literatur:

- [1] Schatz, Paul: *Die Welt ist umstülpbar. Rhythmusforschung und Technik. 3. Auflage Sulgen/Zürich 2008*
- [2] twoday.tuwien.ac.at/e1nszue1ns
- [3] Ernhofner, Klaus und Wolfgang Maas: *Umstülpbare Modelle der Platonischen Körper. Dornach (CH) 2000*
- [4] oloidblog.blogspot.com



Abbildung 14: 1.Station: Oloid in Dornach.
Foto: Tobias Langscheid

Oloid-Kontakt:

Paul-Schatz-Stitung
 Jurastraße 50
 CH 4053 Basel
 paul-schatz.ch